

27743

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ * FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GANTRY KREYNLİ KONTEYNER GEMİLERİNİN
BOYUNA MUKAVEMETİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Müh. Bülent ERDEM

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 3 ŞUBAT 1992

Tezin Savunulduğu Tarih : 17 ŞUBAT 1992

Tez Danışmanı : Prof. Mesut SAVCI

Diğer Jüri Üyeleri : Prof.Dr.Cengiz DÜKMECİ
Doç.Dr. Ferda GÜKŞİN

ŞUBAT 1992

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

ÖNSÖZ

Öncelikle yüksek lisans eğitimi görmem ve çalışma alanına giren konularda bana en büyük desteği vererek azim kazandıran değerli hocam sayın Profesör Mesut SAVCI'ya ve eğitim dönemimde verdiği destekten dolayı değerli meslektaşım, Türk Loydu Genel Müdürü Sayın Ali Osman ADAK'a ve, bilgi ve belge toplamamda gösterdiği yardımlar için Marmara Transport A.Ş.'ne teşekkür ederim.

Günümüzde ortaya çıkan şartlar, karşılaşılan problemin en kısa ve en ekonomik biçimde ve sağlıklı olarak sonuçlanması gereğini ortaya çıkarmaktadır. Bu herkesin bildiği ve kabul ettiği belkide üzerine eklenecek başka değerleri olan bir gerçektir. Özellikle günümüz gemi inşaatı, daha çok özellikleri bir arada barındıran; en hafif, en ekonomik ve gerektiğinde en hızlı gemilerin inşaatı sonucunu getirmektedir.

Türkiye'nin gemi inşa kabiliyetini artırabilmek bu konudaki en yeni teknolojinin kazanılması ile birlikte alışagelmış gemiler ile birlikte zamanın gereklerine daha çok uygun ve müşteri istekleri karşısında dizayn değişiklikleri ile bu değişikliklerin ortaya çıkaracağı yeni tablonun mümkün olan en kısa sürede incelenmesi gereği, gemi inşaatı mühendislerimizin akademik bir kariyer değilde sahada gemi inşa etme yolunu seçmesi ile yapılması gerekenin sadece saç levhanın işlenmesi olmadığı, iyi bir işletmeci, maliyeci ve gerekiyorsa iyi bir dizayner olabilmelerini gereği ile yakından ilgilidir. Bu meyanda akademik kariyere karar veren mühendislerimizde, sahaya gerekli bilgi desteğini verebilmeli ve yapılması gerekenin bilgili öğrenciler yetiştirmek yanında, aynı zamanda çağın hızına uygun olarak anlatılanların uygulamaya konması ile ortaya çıkan veya değişen şartlar için, çözülmesi gereken gerçek problemlere cevap bulmaya çalışmalıdır.

İ Ç İ N D E K İ L E R

ÖZET.....	IV
SUMMARY.....	V
BÖLÜM 1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
BÖLÜM 2. KAPSAM VE TARİFLER.....	3
BÖLÜM 3. MODELLEME.....	4
BÖLÜM 4. GENEL KAVRAMLAR.....	6
4.1. Formun Tarifi.....	6
4.2. Kübik Triz Eğrisi.....	8
4.3. Tiriz Eğrisi İle İfade Edilen Bölge- nin Alanının, Bu Alanın Düşey ve Yatay Eksenlere Göre Statik Momentlerinin Bulunması.....	11
4.4. Hacim ve Hacme Ait Düşey ve Yatay Eksenlere Göre Statik Momentler ve Koordinatlarının Bulunması.....	12
BÖLÜM 5. SAKİN SUDA BOYUNA MUKAVEMET HESABI.....	14
5.1. Sephiye Eğrisi.....	14
5.2. Ağırlık Eğrisi.....	15
5.3. Yük, Kesme Kuvveti ve Eğilme Momentinin Bulunması.....	17
5.4. Sehimin Bulunması.....	18
SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	23
KAYNAKLAR.....	25
EKLER.....	26
ÖZGEÇMİŞ.....	104

ÖZET

Bu çalışmada, güvertesinde gantry kreyn olan tek ambarlı ve geniş güverte açıklıklı bir konteyner gemisinin, limanda yük alma/boşaltma işlemleri sırasında, kendi kreyni ile yapacağı yük elleçlemesinin, tekne yapısı üzerinde ortaya çıkaracağı gerilmeler ve sehimin, sakın suda, boyuna mukavemet açısından incelenmesi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre gerilmenin en yüksek değerleri, gemi üst binası ile ambar ağzı arasındaki bölge ve ambar ağzı ile baş kasara arasındaki bölgede oluşmaktadır.



LONGITUDINAL STRENGTH OF SHIPS WITH GANTRY CRANE

SUMMARY

Making calculations with computers brings the questions of model's media and recognizing is whether sufficient or not to answer. So the solution at the beginning starts with mathematically determined and countable model structures.

Within this manner the question is here to solve a vessel's behavior against loading or unloading phase at sea. Scope of work covers, still water conditions satisfies given criteria by lloyds and section modulus of frames are sufficient for stresses in consider.

Now the target for model is cleared. Second step has to be chosen of or creating of a method to achieve enough accuracy. At this point we know lots of study has been done and documented. Here instead of creating a method, existing one which proven itself chose and applied, where needed. The vessel as a model chosen one under construction, a container ship with single hold and large deck opening. Originally ship has not a gantry crane on board, so it means hatch coaming and frame structure calculated, assuming design of this area suitable for crane operation.

For making further steps, it is better to see what type and sort of data we need:

- 1- Vessel's geometry,
- 2- Hydrostatic data,
- 3- Structure of frames in consider,
- 4- Structure of longitudinal members,
- 5- Loading conditions,
- 6- Weight distribution.

1- Vessel's geometry

Geometry means here:
offset plan,
lines plan,
span of frames,
Outer contour description, specially fore and
aft section of vessel in profile view.

2- Hydrostatic data

Frame areas,
Water plane areas,
Volume,
Displacement,
Longitudinal center of buoyancy,
Vertical center of buoyancy,
Transversal center of buoyancy,
Metacentric height of gravity.

3- Structure of frames in consider

Structure element geometry,
Statical moments,
Section modulus of frames according to base line
and deck,
Moment of inertia.

4- Structure of longitudinal members

Continuity of frame sections.

5- Loading conditions

Chosen load type,
Distribution of loads,
Draughts at examined state,
Consumables data,
Vertical center of gravity.

6- Weight distribution

Light weight distribution,
Vertical center of gravity,
Longitudinal center of gravity,
Transversal center of gravity.

To obtain listed data, it is easily seen first, a mathematically defined geometry is needed, second, drawings of structure has to be in hand and third, stability booklet of vessel has to be prepared.

As a way of defining geometry, cubic spline method is adopted. First, offset data used to evaluate as a reference points of curve fitting then total span divided by 200. All area calculations made with this spline curves. Hydrostatic data obtained via this manner. "20" 14 tons container loaded arrival case of vessel from stability booklet, taken consider for calculations as a computation request of Germannisher Lloyd. Results of computer program developed "Lsmain", listed with comparison of lloyd's.

Longitudinal strength calculations based on book written by Prof. Mesut SAVCI . The vessel described as a floating object and this object is a cantilever beam. This beam differs from the others by distribution and type of loads on it and carriage by water. All assumptions made on that this beam stays stable on water and forces are static.

Sectional areas of frames, borders limited by base line at bottom and draught at side in $[m^2]$, at longitudinal direction of vessel on real coordinates multiply by water density creates buoyancy curve. Weight distribution curve can be obtained by calculating steel hull, engine plant, load, fuel, water etc. gravity and longitudinal center of them referencing aft perpendicular. Difference of two curves gives us effective load curve. Making numerical computation with this curve, shear forces and bending moments obtained at each station point. Bending moment results at ends has to be zero, it brings no integration constraint.

Some mistakes on drawings or in dimensions and center of gravities of weight and buoyancy are not in line, reflects to bending moment values not zero at ends.

In this case either center of gravities made in line or displacement equalize with total weight or a linear corrections is made. Limits to linear correction are,

For shear forces:

$$Q_k \leq 0.03 Q_{max}$$

Q_{max} = Maximum shear force,
 Q_k = Residual shear force at ends.

For bending moments:

$$M_k \leq 0.06 M_{max}$$

M_{max} = Maximum bending moment,
 M_k = Residual bending moment at ends.

The gantry crane on board moves from front bulkhead of superstructure at aft to beginning of fore castle at fore. Full figure of crane in computations are:

50 tons of steel weight,
4 feet,
7 meters span of feet in transverse direction,
1 meter pressure area to each foot,

From the loading case crane at deck holds 14 tons a container and completes its moving in eight steps. Results of values at this positions with graphics listed as well. After making calculations, maximum shear force values occurs at 12, 33 th meter from aft and 83.08 meter from aft. This section come across the where superstructure front bulkhead sits at 12,33 and forecastle starts at 83.08. Bending moment raise to maximum at aft of hatch coaming.

Maximum shear forces and bending moments also calculated according to Turk Loydu's rules for steel hull construction. It has been observed that obtained values are not pass over the permissible shear stresses and permissible bending stresses. Results given at the end of this book.

Prepared computer programme "LSMAIN" constructed on modules. Each module has piece of programmes. They are not overlay files and all of them are stand alone executable files. Given names to these files call to give an idea where they compute:

Date structure is convertible between major database programmes like Dbase or Lotus and numerical data entered or evaluated can be obtained in ASCII type also.

After entering offset data to programme first draws lines plan to screen to show if any point is missing or wrong typed, One another. While frames or water lines are drawing, area under curves with frame number appears bottom.



BÖLÜM 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Bilgisayar yardımı ile dizayn veya mukavemet hesapları yapabilmek, öncelikle ele alınan modelin matematiksel olarak sağlıklı tarif edilebilmesi ile başlayabilmektedir.

Bilgisayarda matematiksel modelleme yapabilmek, incelenen konunun özelliklerine, seçilecek yöntemin ve elde edilecek sonuçların hassasiyetine göre; ya mevcut yöntemlerin kullanılması yada ihtiyaçların gereklerine göre yeni bir yöntem yaratmak ile mümkündür. Bu tezde yapılan çalışmalarda, konu; alan, hacim ve kütle bilinmeyenleri ile bunlardan doğan kuvvetlerin ve kuvvet esaslı gerilmelerin hesabı olduğundan bu konularda yapılmış ve kendini ispatlamış yöntemler olduğu gibi alınmış ve kullanılmıştır.

Model olarak kullanılan geminin varsayılan bir gemi olmaması ve çalışma süresince aynı zamanda inşa sürecinde olması ile geminin bağlı olduğu klas kuruluşu hesap sonuçlarının çok yüksek bir oranla paralellik göstermesi, diğer özel gemi tipleri ve incelenmesi söz konusu olabilecek farklı yük dağılımları için olmasa bile ele alınan inceleme durumunun kendini ispatlaması açısından elde edilen sonuçların sağlıklı olduğunu söylemek mümkündür. Bu sonuçlar karşılaştırmalı olarak yerî geldiğinde verilmiştir.

Ele alınan konunun incelenmesini yapmak üzere geliştirilen bilgisayar programı ve sonuçlarına ait

çıktılardaki metinler bu sonuçların doğrudan bilgisayar-
dan alınarak uluslararası nitelikte kullanılmasına ola-
nak vermek üzere ingilizce olarak hazırlanmış ve sunul-
muştur.



BÖLÜM 2. KAPSAM VE TARİFLER

İncelemede kullanılan ve özellikleri verilen gemi tek ambarlı bir konteyner gemisidir. Orjinal hali ile güvertesinde kreyni mevcut olmayan gemi, 20 feetlik bir konteyner sandığını limandan alıp ambarında herhangi bir yere yerleştirebilecek veya tersini yapabilecek bir güverte gantry kreyni ile donatılmış olarak incelenmeye alınmıştır.

Yapılan hesaplamalarda, mevcut gemi için hazırlanan stabilite kitabından seçilen ve loyd isteği olarak incelenmiş 20 feet, 14 tonluk konteyner yüklü limana varış durumu ele alınmıştır.

Öncelikle, geminin mevcut kreynsiz halinde, söz konusu yükleme durumuna ait loyd tarafından yapılan inceleme ve hesap sonuçları ile, hazırlanan program yardımıyla elde edilecek sonuçların karşılaştırmasının yapılabilmesi için incelemeye gemi kreynsiz halde iken başlanmış ve bilgisayar programı güverte kreynli veya kreynsiz halde inceleme yapmaya olanak verecek biçimde hazırlanmıştır. Elde edilen değerler sonuçlar kısmında karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Bu çalışma söz konusu yükleme veya boşaltmayı yapabilecek bir kreyn yapısının veya bu kreyne sahip bir gemideki ambar mazernası ve ana güverte altı taşıyıcı yapısının konstrüktif incelemesi yapılmamış ve fakat böyle bir durum karşısında bu bölgelerin karşılaması gereken kesme kuvvetleri, eğilme momentleri ile gerilme değerlerinin boyuna mukavemet açısından durumu ele alınmıştır.

BÖLÜM 3. MODELLEME

Giriş bölümünde anlatıldığı gibi, burada incelenen konu, modelin geometrisine bağlı büyüklükler ile tarif edilecek değerlerin elde edilebilmesi ve bu değerlerin varılmak istenen sonuca göre biçimlenmesi ile ortaya çıkarılacaktır.

Elimizdeki model suda yüzen bir cisim ve bu cismin yüzme şartları ile birlikte formunun bozulmayacağı şekilde statik ve dinamik zorlar altında çalışmasının sağlanması olduğuna göre, çalışmanın bu formun belirlenmesi ile başlaması gerekmektedir. Formun sağlıklı tarif edilebilmesi gemi mühendisliği açısından bu mühendislik konusu içine giren pek çok konuda hızlı ve ekonomik bilgi ve ürün elde edilmesine olanak verecektir.

Genel başlıklar ile çalışma iki grupta toplanabilir. Birinci grup geminin form dizaynı ve geliştirilen forma ait hidrostatik ve stabilite ve bağılısı hesaplar, ikinci grup ise mukavemet hesapları olarak ele alınabilir. Burada her iki konumunda bağılısı olan bir geometri tarifî söz konusu olduğundan öncelikle bu formun matematiksel olarak tarifi yapılmalıdır.

Formun tarifi çalışması öncelikle, elimizde bir offset tablosu bulunduğuna göre bu data noktalarından geçen en uygun fonksiyonun bulunması ile başlayacaktır. Bu fonksiyon üç boyutlu bir yüzey fonksiyonu olabileceği gibi iki boyutlu bir çok fonksiyonun oluşturduğu eğriler kümeside olabilir.

Belirli data noktalarından geçen uygun bir nümerik fonksiyon bulunması üzerine pek çok çalışma mevcuttur. Lagrange interpolasyon polinomları, Euler sonlu farklar yöntemi veya Regresyon analizi bunlardan bir kaçıdır. Örnek gösterilen metodlar ya verilen data noktaları ile sınırlı yada verilen dataların belirli oranda ağırlıklı ortalamaları ile ilgilidir, bu nedenle burada yapılmak istenen çalışma data sayısının az veya çok olmasından daha fazla olarak, gemi hatlarına uygunluk göstermesine baz alınabilececek, yeterince hassas bir metod üzerine kurulmalıdır.

Kübik spline polinomları veya tiriz eğrileri yöntemi daha önceden de yapılan pek çok gemi formunun nümerik ifadesi çalışmasında da kullanılmış ve diğerlerine göre daha iyi hassasiyet ve düzgünlüğe sahip olduğu gözlenmiş bir metod olması açısından bu çalışmada kullanılacak model tarifi için bu yöntem seçilmiştir.

BÖLÜM 4. GENEL KAVRAMLAR

4.1. Formun Tarifi

Gemi inşaatında, endazehane veya saç işleme atelyelerinde kullanılan plastik veya çitadan yapılmış tirizlerin matematik dildeki karşılığı olan tiriz eğrileri metodunun çıkış noktası statik olarak eğilen ince bir kirişin, potansiyel enerjisinin minimum olması prensibine dayanır [1].

Schönberg 1946 yılında yalınladığı bir makalesinde herhangi bir $S(x)$ tiriz eğrisinin aşağıdaki koşulları sağlaması gerektiğini vurgulamıştır:

- 1)- $S(x)$ tiriz eğrisi en iyi yaklaşım teorisi içinde gerçek fonksiyon $y(x)$ 'e yakınsamalıdır.

$$S(x_i) = Y_i \quad i=1,2,3,\dots, n \quad (4.1)$$

olmalıdır.

- 2)- $S(x)$ tiriz eğrisinin derecesi, örneğin k ise, $S(x)$ 'in $(k-1)$ dereceye kadar türevleri olmalı ve bu türevler sürekli olmalıdır. Eğer $S(x)$ kübik ise 1. ve 2. türevleri sürekli olacaktır. " k " ıncı dereceden bir $S(x)$ tiriz eğrisi için:

$$S(p)(x_i) = Y_i(p)(x_i) \quad i= 1.2.3.\dots.n \quad (4.2)$$
$$p= 1,2,3,\dots,k-1$$

3)- $S(x)$ tiriz eğrisi, 1957'de Holladay'ın verdiği birinci integral teoremini veya minimum eğrilik özelliği (minimum curvature properties) olarak adlandırılan Holladay teoremini sağlamalıdır $[a.b]$ aralığında:

$$a = x_1 < x_2 < \dots < x_n = b$$

olmak üzere birinci integral teoremi

$$\int_a^b [Y''(x)]^2 dx = \int_a^b [S''(x)]^2 dx + \int_a^b [Y''(x) - S''(x)]^2 dx \quad (4.3)$$

ifadesi ile verilmektedir. Burada $Y''(x)$ gerçek fonksiyonun ikinci türevi, $S''(x)$ de tiriz eğrisinin (yaklaşım fonksiyonu) ikinci türevidir.

Holladay'ın minimum eğrilik özelliği teoremine göre şu integral minimum olacaktır.

$$\int_a^b Y''(x)^2 dx \quad (4.4)$$

Burada $Y''(x)$, statik eğilmeye maruz, ince bir kirişin elastik eğrisinin eğriliğine özdeştir. Statik olarak eğilen ince bir kirişin potansiyel enerjisi, dış kuvvetlerin, kirişi f kadar göktürmek için yaptığı orantılı ve $Y''(x)$ 'e bağlı olduğuna göre (4.4) ifadesinin minimum olması demek, kirişin potansiyel enerjisinin minimum olması demektir. Eğer $S(x)$ tiriz eğrisi de (4.4) koşulunu aynen sağlar ise, verilen data noktalarından geçen düzgün bir eğri elde etmek mümkündür.

Formun matematik ifadesi için kullanacağımız tiriz eğrisi en genel halde bu üç koşulu sağlamak zorundadır. $S(x)$ 'in bu koşullara uygunluğu ölçüsünde form ifadeside gerçek eğriye yakınsar. Aksi halde bir takım sapmalar ve düzgünlükler söz konusudur.

4.2. Kübik Tiriz Eğrisi

Şekil 4.1'deki gibi eğilmeye maruz ince bir kiriş için Bernoulli-Euler yasasına göre:

$$M(x) = EI/R(x) \quad (4.5)$$

yazılabilir. Burada $M(x)$ eğilme momenti, EI eğilme rijitliği ve $R(x)$ elastik eğrinin eğrilik yarıçapıdır. Eğrilik yarıçapı ise:

$$R(x) = (1+(Y'(x))^2)^{1.5}/Y''(x) \quad (4.6)$$

ile belirlidir. $Y'(x)$ elastik eğrinin eğimi olup, küçük olması durumunda veya kabulü ile ihmal edilebilir. Bu durumda:

$$R(x) = 1/Y''(x) \quad (4.7)$$

olarak alınır. Buradaki kabullenme, elastik eğrinin eğiminin büyük olduğu hallerde problem yaratabilir. (Gemilerdeki asıl eğrilik bölgelerinde olduğu gibi).

Böylece:

$$Y''(x) = M(x)/EI \quad (4.8)$$

elde edilir. $EI=1$ kabul edersek, (zira daha ilerde tiriz eğrisi ifadesi elde edilince buradaki EI terimi, denklemin her iki tarafından görünerek ortadan kalkacaktır). 4.8'i aşağıdaki formda yazmak mümkündür.

$$Y''(x) = M(x) \quad (4.9)$$

Burada şunu söyleyebilirizki, tiriz üzerine konan ağırlıklar basit mesnet gibi etki ettiği için, mesnetler arasında $M(x)$ 'in varyasyonu lineerdir.

Elimizde n adet data noktası, bu dataların i ve $i+1$ aralıkları Şekil 4.2'deki gibi olsun. Her bir aralıkta gerçek eğriye 3. dereceden bir tiriz eğrisi ile yaklaşmaktayız. Buna göre herbir aralıkta kübik tiriz eğrisi:

$$S(x) = a_1 + b_1 x + c_1 x^2 + d_1 x^3 \quad x_i \leq x \leq x_{i+1} \quad (4.10)$$
$$i=1.2.3.....n$$

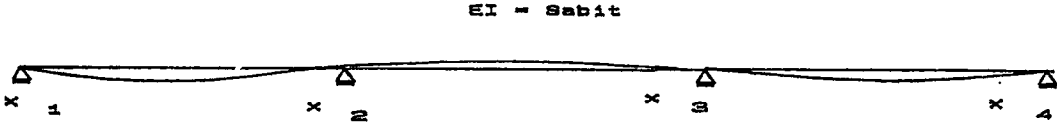
formundadır. Bu denklem ile herbir aralıkta 4 adet olmak üzere toplam $4(n-1)$ adet katsayıyı bulmamız gerekmektedir. Bu tiriz eğrisinin 4.1.1.,2,3 koşullarını sağlaması gerektiğinden:

$$S(x_i) = Y_i \quad i= 1.2.3.....n \quad (4.11)$$

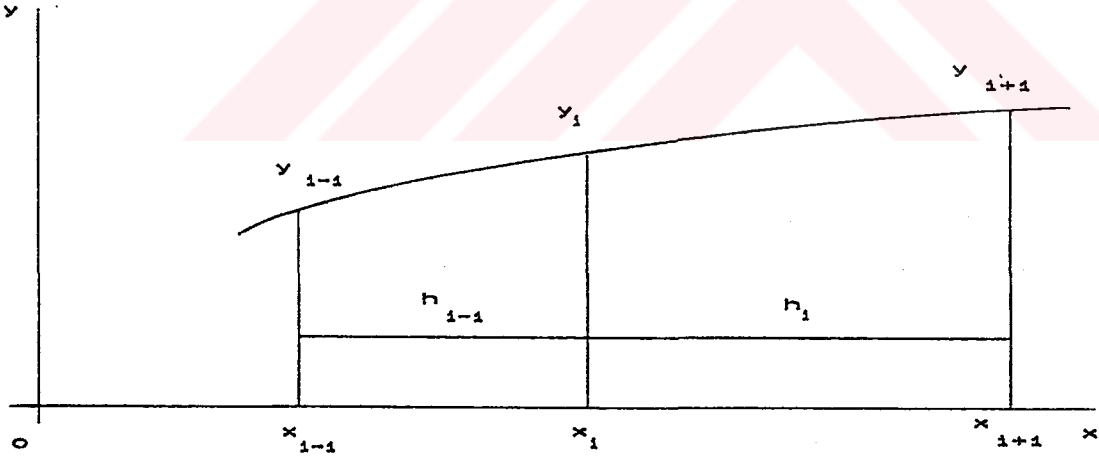
olmalıdır. $S'(x)$ ve $S''(x)$ değerleri de mevcut ve sürekli.

Bu çalışmada konunun tiriz eğrisi teorisinin detaylı anlatılması olmaması ve eğri ile uygulanabilirliğinin gösterilmesi amaçlandığından bu konudaki teorik bilgiye daha fazla yer vermeye gerek duyulmamıştır.

Tiriz eğrisini oluşturan a_1, b_1, c_1, d_1 katsayıları ile bu fonksiyonun eldesine ait daha geniş bilgi ve uygulama örnekleri kaynakçada verilen [2,3,4] nümerik analiz kitapları arasında bulunabilir.



ŞEKİL: 4.1. Elastik Eğri



ŞEKİL: 4.2. Kübik Tiriz Eğrisi

4.3. Tiriz Eğrisi İle İfade Edilen Bölgenin Alanının, Bu Alanının Düşey ve Yatay Eksenlere Göre Statik Momentlerinin Bulunması

Elimizde n adet data noktasından geçen $[a,b]$ aralığında sürekli ve türevlenebilir olan $S(x)$ denklemi olduğuna göre bu bölgeye ait eğri altında kalan alan; her iki data noktası arasında kalan alanlar kümesi olarak ele alınabilir.

Bu durumda yapılacak iş; $n-1$ adet $[x_i, x_{i+1}]$ sınırları arasında fonksiyonun belirli integralinin toplamının alınmasıdır.

$$\text{Alan}_i = \int_{x_i}^{x_{i+1}} S(x) dx$$

$a=1, \quad b=n$
 $1 \leq i \leq n-1$
 $x_i \leq x \leq x_{i+1}$

Yukarıdaki denklem ile elde edilen alanın düşey ve yatay eksenlere göre statik momentleri ise:

$$S_{mx} = 0.5 \int_{x_i}^{x_{i+1}} Y_i^2 dx$$

$1 \leq i \leq n-1$

ve

$$S_{my} = \int_{x_i}^{x_{i+1}} Y_i x dx$$

$1 \leq i \leq n-1$

olarak bulunur.

4.4. Hacim ve Hacme Ait Düşey ve Yatay Eksenlere Göre Statik Momentler ve Koordinatlarının Bulunması

Buraya kadar anlatılan eğriler ve bu eğrilerin çevrelediği alanlar, aynı zamanda bir üçüncü eksen üzerinde belirli noktalardan geçen düzlemler içinde yer alarak, üç boyutlu bir cismin kesitleri iseler, bu alanların cismin sınırları boyunca integrasyonu bu cisme ait hacmi verecektir. Bunun eldesi, hesaplanan alan değerlerinin, cismin boy yönündeki eksen üzerine, alındıkları noktalara ait ordinatlar olarak yerleştirilmesi ve bu noktalardan geçirilecek eğri altındaki alanın hesaplanması ile olacaktır.

$$\text{Hacim} = \int_0^L A(x)dx$$

$A(x)$ = Alan ordinatları ile elde edilen fonksiyon.
 L = Cismin boyu.

Söz konusu cisme ait hacim merkezinin, düşey ve yatay eksenlere göre statik momentleri,

Düşey eksene göre statik moment:

$$M_{yz} = \int_0^L A(z)xdz$$

Yatay eksene göre statik moment:

Momentin hesaplanması için önce, bu eksenin içinde bulunduğu düzlemden, bu düzleme paralel düzlemler ile cismin kesişme yüzeylerinin alanlarının hesaplanması gereklidir. Alanlar bulunduktan sonra yapılacak iş bu alanların eksen düzlemine olan uzaklıkları ile çarpımının toplamının alınmasıdır.

Bu alanlara yatay kesit alanları dersek, bu alanların sınırlarını oluşturan apsis ve ordinat noktaları, elimizdeki data noktalarının sabit yüksekliklerde, cisim boyunca okunacak değerleri olacaktır.

Bu data noktalarından geçen eğrinin bulunması ve bu eğri altındaki alanın, yukarda anlatıldığı gibi hesabı gereklidir.

Sonuç olarak:

$$M_{xy} = \int_0^z AW(z)zdz$$

olarak bulunur. Burada $AW(z)$ yatay kesit alanları fonksiyonu, z cismin yüksekliğidir.

Hacim merkezinin yatay veya düşey koordinatlarının bulunması, elde edilen momentlere cismin hacminin bölümmesi ile olacaktır.

Hacim merkezinin yatay mesafesi:

$$L_{cb} = M_{yz}/\text{Hacim}$$

Hacim merkezinin düşey mesafesi:

$$K_B = M_{xy}/\text{Hacim}$$

Enine metesandr yarıçapı:

$$B_M = 1/3 \left(\int_0^L y(x)^3 dx \right) / \text{Hacim}$$

Boyuna metesandr yarıçapı:

$$B_{ML} = \int_0^L y(x)x^2 dx / \text{Hacim}$$

olarak bulunur. Burada $y(x)$ ele alınan yükseklikteki yatay kesitin eğri denklemidir.

BÖLÜM 5. SAKİN SUDA BOYUNA MUKAVEMET HESABI

Gemi modelleme bölümünde de bahsedildiği gibi suda yüzen bir cisimdir. Bu cismin mukavemet hesabı konusunda Profesör Mesut SAVCI [5] tarafından yayınlanan eserde, cisim bir kiriştir ve normal kirişlerden farkı, üzerine gelen kuvvetlerin dağılışı şeklindeki özelliklerle, su tarafından taşınmasından dolayı normal mesnetlerden farklı oluşudur. Gemilerin boyuna mukavemet hesabı bu kirişin suda dengede durduğu kabul edilerek statik olarak yapılır.

5.1. Sephiye Eğrisi

Elimizde mevcut olan ofset tablosu değerleri gemiye ait istasyon postalarının belirli su hatlarında okunan yarı genişlikleridir. Formun tarifi kısmında anlatılan kübik triz eğrileri kullanarak bu noktalardan geçen eğrinin denklemi elde edilebilir ve bu eğrinin sınırladığı alan hesabı yapılabilir.

Sakin suda gemiye ait sephiye eğrisi, yüklü su hattındaki draft yüksekliğinin, gemi kaide hattından itibaren, her istasyon için elde edilen eğriler ile te-
siştiği noktaya kadar olan alanların $[m^2]$, boy yönünde söz konusu istasyonlarda, su yoğunluğu $1.025 [Ton/m^3]$ ile çarpılarak, ordinat $[Ton/m]$ olarak kullanılmalari ile oluşacak eğridir. Drafta ait yükseklikle, istasyon postasına ait eğrinin kesişme noktası, kurulacak bir döngü içerisinde, önce bu değer altında kaldığı su hattının bulunması ve daha sonra bu su hattına ait denklemde yerine konması ile ortaya çıkacaktır.

5.2. Ağırlık Eğrisi

Gemi ağırlığının en önemli kısım tekne ağırlığıdır, diğer kısmını ise yük, makina, yakıt, su v.s. oluşturur. Bu ağırlıkların hesabı, Şekil 5.1'de görüldüğü gibi, geminin ele alınan inceleme durumundaki yüklü su hattına kadar su çekmesine sebep olan her elemanın, birer birer referans noktası olarak alınacak noktaya göre ki bizim durumumuzda ilk istasyon postasıdır, başladığı ve bittiği noktalar ile ağırlık merkezinin konumun belirlenmesi ve bu elemanların süperpozisyonu ile yapılır. Ağırlık merkezi, elemanın etkiye şeklinin belirlenmesi ve gemi ağırlığının boyuna yerinin hesabı için gereklidir.

Etkime şeklinin daha anlaşılır tarifi için Şekil 5.2'de gösterildiği gibi, elemanın yayılı yük olarak tarifi yapılacağından, bu yayılı yükün sol tarafındaki yüksekliğine b, sağ tarafındaki yüksekliğine a, eleman ağırlığına T [Ton], ağırlık merkezinin sol kenardan mesafesine y₁ [m] ve eleman boyuna l [m] diyelim.

$$c = 2 \cdot y_1 \cdot T / l^2 \quad [\text{Ton/m}]$$

$$b = 4 \cdot T / l - 3 \cdot c \quad [\text{Ton/m}]$$

$$a = (3 \cdot c - b) / 2 \quad [\text{Ton/m}]$$

denklemleri ile belirlenir. a ve b'nin değerleri bu elemanın homojen bir yayılı yük veya bir trapez yük şeklinde etkiyeceğini gösterecektir.

Gemi ağırlığının boyuna yeri:

$$L_{cg} = [\sum G \cdot l] / W$$

ile belirlenebilir. Burada:

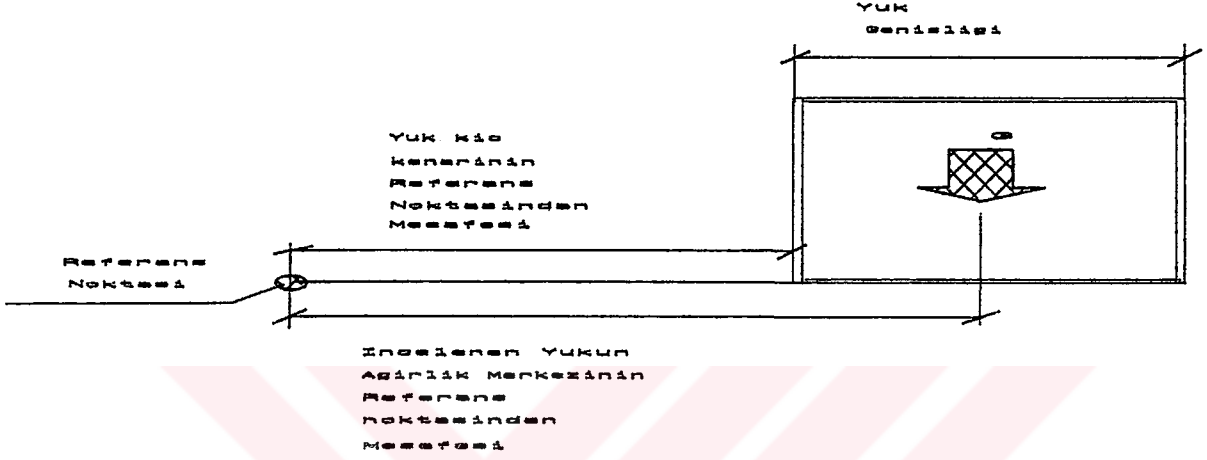
L_{cg} = Gemi ağırlığının ağırlık merkezinin boyuna konumu [m]

G = Eleman ağırlığı [Ton],

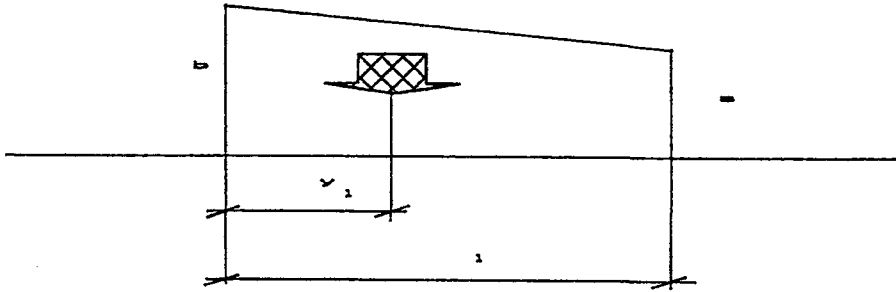
l = Elemanın ağırlık merkezinin ilk postaya mesafesi [m],

W = Toplam gemi ağırlığıdır [Ton].

Bu eğri, süperpozisyon sonrası ortaya çıkan ve etkime bölgeleri arasında sürekli doğrulardan oluşan birinci dereceden bir eğridir.



ŞEKİL: 5.1. Ağırlık Merkezi Tesbiti



ŞEKİL: 5.2. Yük Etkime Merkezinin Tesbiti

5.3. Yük, Kesme Kuvveti ve Eğilme Momentinin Bulunması

Yukarda belirtildiği gibi ağırlık eğrisi belirlendikten sonra bu eğrinin sephiye eğrisinden farkları alınır. Şekil 5.3'de sephiye ve ağırlık eğrileri ve bunların farkı olan yük eğrisi görülmektedir. $a(x)$ sephiye ordinatı olduğuna göre, sephiye,

$$D = \int_0^L a(x)dx \quad (5.1)$$

olur. $q(x)$ ağırlık ordinatı olduğuna göre ağırlık,

$$D = \int_0^L q(x)dx \quad (5.2)$$

dir. Yük ordinatı $p(x)=q(x)-a(x)$ olur. Bunun integrasyonu ile kesme kuvveti bulunur.

$$Q(x) = \int_0^L p(x)dx \quad (5.3)$$

$Q(0)=0$ olduğundan integrasyon sabitesi yoktur. Kesme kuvvetinin integrasyonundan da eğilme momenti bulunur.

$$M(x) = \int_0^L Q(x)dx = \int_0^L \int_0^L p(x)dx dx \quad (5.4)$$

Burada $M(0)=0$ olması gerektiğinden integrasyon sabiti olamaz. Geminin ağırlık merkezi ve sephiye merkezinin aynı düşeyde bulunmaması, lę veya çizim hatalarından dolayı kesme kuvveti veya eğilme momenti nihayetlerde sıfır olmayabilir. Bu durumda lineer düzeltme

veya ağırlık merkezlerinin eşitlenmesi veya deplasmanın gemi ağırlığına eşit hale getirilmesi gerekir. Bu konuda detaylı bilgi [5,6] numaralı kaynakta bulunabilir. Lineer düzeltme sınırları,

Kesme kuvveti için:

$$Q_k \leq 0.03 Q_{max}$$

Q_{max} = Maksimum kesme kuvveti,
 Q_k = Nihayetlerde kalan kesme kuvveti,

Eğilme momenti için:

$$M_k \leq 0.06 M_{max}$$

M_{max} = Maksimum eğilme momenti,
 M_k = Nihayetlerde kalan moment.

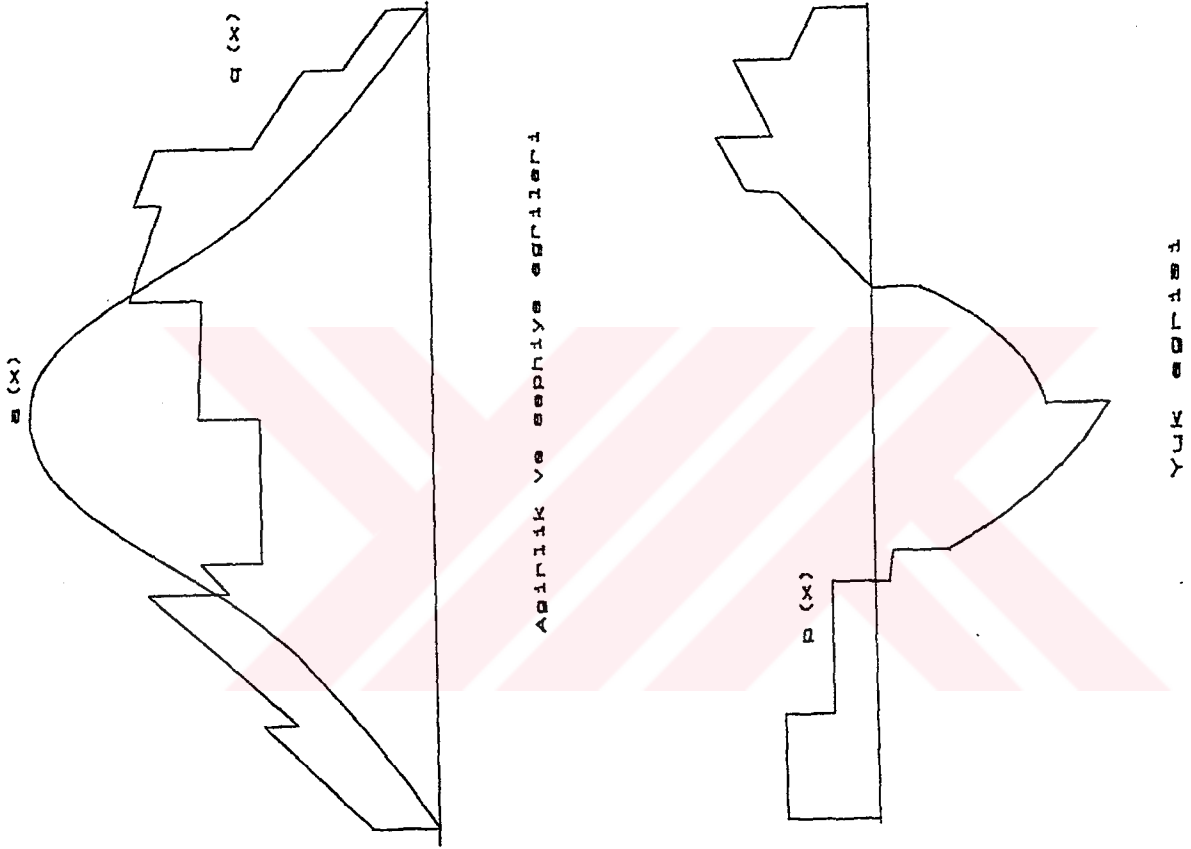
Kesme kuvveti ve eğilme momenti eğrileri Şekil 5.2' de gösterilmiştir.

5.4. Sehimin Bulunması

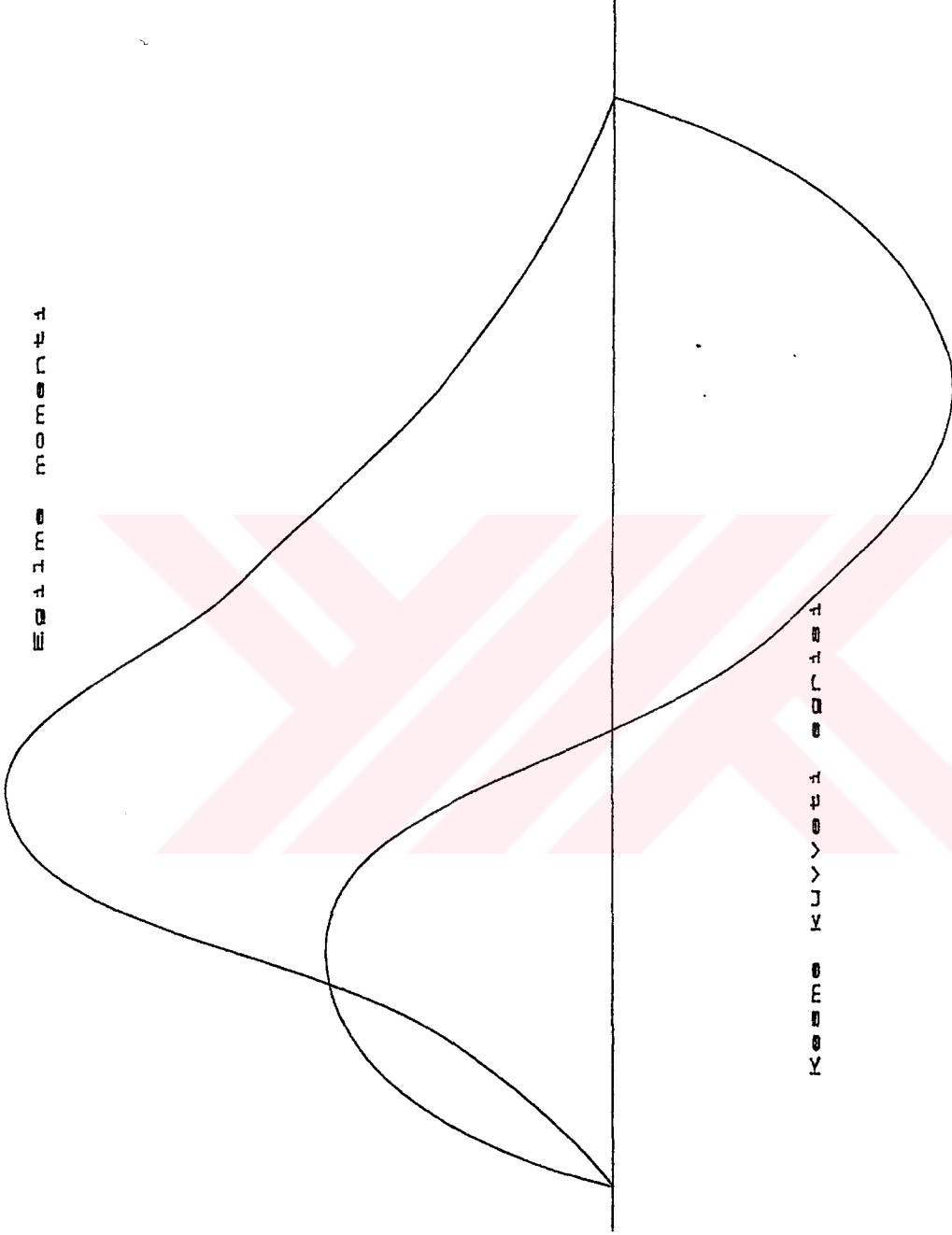
Sehimleri bulmak için 5.4 ifadesini iki kere integre etmek gerekir. Sehim,

$$y''(x) = -M(x)/EI(x) \quad (5.5)$$

$$i(x) = I_+/I(x) \text{ dersek,}$$



ŞEKİL: 5.3. Ağırlık, Yük ve Sehiye Eğrileri



ŞEKİL: 5.4. Moment ve Kuvvet Eğrileri

$$y'(x) = -\left(\int_0^L M(x)i(x)dx + C_0\right)/EI + \quad (5.6)$$

$I(x)$ = Geminin herhangi bir kesitinin atalet momenti,
 I_+ = Geminin orta kesitinin atalet momenti,
 C_0 = İntegrasyon sabiti.

Bu sonuncu değeri ikinci bir integrasyonla ve $y(L) = 0$ yaparak bulabiliriz.

$$y(x) = -\left(\int_0^L \int_0^L M(x)i(x)dx dx + C_0x\right)/EI + \quad (5.7)$$

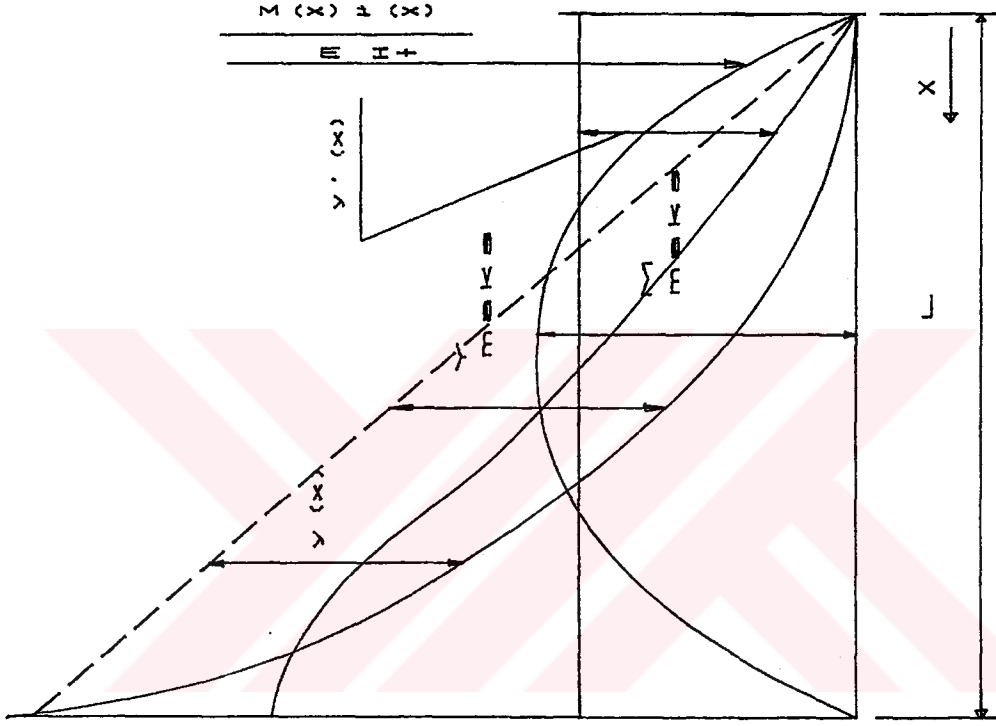
Burada $y(0) = 0$ seçmekle yeni bir sabit kullanılmamış olur.

$$C_0 = \left(\int_0^L \int_0^L M(x)i(x)dx dx\right)/EI + \quad (5.8)$$

$$y(x) = -\left(\int_0^L \int_0^L M(x)i(x)dx dx\right)/EI + \quad (5.9)$$

$$+\left(\int_0^L \int_0^L M(x)i(x)dx dx\right) x/EI + \quad (5.10)$$

Yukarıdaki ifadeler Şekil 5.5'de gösterilmiştir.
Buradan görülüyor ki sehimin maksimum olduğu yerde $y'(x)$ sıfır olmaktadır.



ŞEKİL: 5.5. Sehim Eğrisi

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bölüm 4'de tarif edildiği gibi gemiye ait en kesit alanları, su hattı alanları bulunarak buradan hacim merkezinin boyuna yeri, hacim, deplasman elde edilmiş ve tekne kirişi üzerine gelen ağırlıklar ve bu ağırlıkların boyuna yeri ile eşitliği sağlandıktan sonra, bölüm 5'de tariflendiği gibi integrasyon işlemi ile araştırma konusu olan kesme kuvveti ve eğilme momentleri ile bu değerlerden türetilen sehim ve gerilmeler elde edilmiştir.

Tekne kirişi üzerine gelen ağırlıklar, incelenen yükleme durumuna ait olmak üzere, tekne ağırlığı; her postadaki tekneyi oluşturan elemanların ağırlıklarının hesabı ile donatım ağırlığı; makina, elektrik, boru, mobilya, boya ağırlıkları ve değişken ağırlıklar; balast, yağ, yakıt ve su ağırlıkları ile taşınan yükün ağırlığının ve hesaplanan her elemanın boyuna yerinin tarifi ile bölüm 5'de anlatılan ağırlık eğrisi elde edilmiştir.

İntegrasyon işlemi bilgisayar programları yardımıyla yapıldığından, eğri altındaki alan hesapları için eğri denklemleri kullanılarak doğrudan integrasyon, kuvvet ve moment hesapları için nümerik integrasyon yöntemlerinden biri olan trapez metodu kullanılmıştır [6,7,8,9,10]

Araştırmada ele alınan 20 feet, 14 ton tam yüklü limana varış durumuna ait boyuna mukavemet hesabı, orjinal hali ile güverte kreyni olmayan ve ekte genel karakteristikleri verilen gemi için Alman Lloyd tarafından yapılmıştır. Güverte kreynli hale ait sonuçları sunmadan önce Lloyd hesap değerleri ile bu araştırma sonucunda hazırlanan bilgisayar programı "LSMAIN" sonuçlarının karşılaştırması Ek B'de verilmiştir. Sonuçlar, aynı notasyona karşılık gelen değerlerin karşılaştırılması sunuş biçiminin görülebilmesi için orjinal hali ile verilmiştir.



KAYNAKLAR

- [1] SALVADORİ, M.G., BARON, M.L., Numerical Methods in Engineering, Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall, 1959, S.5.
- [2] AL-KHAFAJI, A.W., TOOLEY, J.R., Computerized Numerical Analysis, Holt, Rinehart and Winston, CBS College, 1986, S.8.
- [3] CARNAHAN, B., WILKES, J.O., Introduction to Algorithms and Numerical Methods, 1969, S.8.
- [4] KING, J.T., Introduction to Numerical Computation, Mc Graw Hill, N.Y., 1984, S.8.
- [5] SAVCI, M., Gemilerin Boyuna Mukavemeti, İ.T.Ü., İstanbul, 1980, S.14,19.
- [6] SAVCI, M., ÇEVİK, M., Gemi Mukavemeti Problemleri Özarkadaş Matbaası, İstanbul, 1976, S. 19,23.
- [7] BAYKAL, R., Gemilerin Hidrostatikliği ve Stabilitesi, İ.T.Ü., İstanbul, 1982. S.23.
- [8] LEEDS, H.D., WEINBERG, G.M., Computer Programing Fundamentals, Mc Graw Hill, N.Y., 1961, S.23.
- [9] LEIGH, J.R., Modelling and Simulation, Peter Peregrinus Ltd., London, 1983, S.23.
- [10] TÜRK LOYDU, Çelik Gemileri Klaslama Kuralları, Cilt A, Kısım 1- Tekne Yapım Kuralları, İstanbul, 1990, S.95.

EK- A: İNCELEMESİ YAPILAN GEMİ

Gemi Adı : M/V HAMBURG
ayıt Limanı : HAMBURG
İnşaa Tersanesi : Marmara Transport A.Ş.
Marmara Tersanesi
Körfez - KOCAELİ

Ana Boyutlar :
Tam Boy : 94.50 m
Kaimeler Arası boy : 86.91 m
Kalıp Genişliği : 15.82 m
Kalıp Derinliği : 7.90 m
Yaz Yüklü Draftı : 6.02 m (Ömur sağı altından)
Ambar Adedi : 1
Ambar Boyu : 55.80 m
Ambar Genişliği : 12.96 m
Deplasman : 6524.71 Ton
Klas : Germanisher Lloyd
Kayıt Numarası : 33006
Tekne : +100 A4 CONTAINER SHIP
Makine : +MC AUT

GEMİ ÜZERİNDEKİ YÜK DAĞILIMI

Yükleme Durumu	Kıç Nihayet [m]	Baş Nihayet [m]	Ağırlık Merkezinin Yeri [m]	Yük Ağırlığı [m]
07	0.0000	5.1000	2.2730	91.1730
07	1.8500	90.8500	29.7400	-33.8230 *
07	2.0000	2.7500	2.4500	0.3000
07	5.4000	12.7500	9.7000	209.2270
07	5.4000	11.1000	8.3360	113.6400
07	6.4500	10.8000	9.3500	14.2000
07	6.6000	12.7500	8.8500	1.3000
07	11.1000	21.8500	17.9480	268.5400
07	12.1000	14.7000	13.4000	1.1700
07	12.7500	14.0500	13.4000	0.3000
07	12.7500	14.0500	13.4410	2.9300
07	13.4000	14.7000	14.0850	5.0300
07	13.7840	19.8840	16.8340	224.0000
07	14.0500	14.7000	14.3830	1.8490
07	14.7000	19.2500	17.2500	22.2100
07	15.3500	16.6500	16.0250	0.4900
07	16.0000	19.9000	17.9500	2.6800
07	16.0000	19.2500	17.7910	10.9700
07	16.6500	19.2500	18.0150	1.1900
07	19.9000	21.2000	20.5500	7.3900
07	21.8500	31.4000	26.5820	172.1740
07	21.8500	28.5870	26.0500	4.0000
07	21.8500	77.0460	56.5800	21.9000
07	21.8500	48.8290	36.4500	227.6000
07	21.8500	52.5100	40.2200	262.6000
07	21.8740	27.9740	24.9240	140.0000
07	21.9700	28.0700	25.0200	210.0000
07	27.9100	34.0100	30.9600	210.0000
07	28.0160	34.1160	31.0660	112.0000
07	31.4050	41.3150	36.5030	170.3310
07	34.0400	40.1400	37.0900	210.0000
07	34.4330	40.5330	37.4830	112.0000
07	35.3340	48.8290	42.0800	27.0000
07	40.1720	46.2720	43.2220	210.0000
07	40.5710	46.6710	43.6210	112.0000
07	41.3200	56.5660	46.4020	169.7990
07	46.3040	52.4040	49.3540	210.0000
07	46.7090	52.8090	49.7590	112.0000
07	48.8290	68.4580	58.6400	195.7000
07	48.8290	68.4580	58.2300	174.6000
07	51.1830	60.9970	56.1810	167.5630

Yükleme Durumu	Kıç Nihayet [m]	Baş Nihayet [m]	Ağırlık Merkezinin Yeri [m]	Yük Ağırlığı [m]
07	52.4360	58.5360	55.4860	210.0000
07	52.5100	78.9490	61.7200	170.0000
07	52.8470	58.9470	55.8970	112.0000
07	58.5680	64.6680	61.6180	210.0000
07	58.9850	65.0850	62.0350	112.0000
07	60.9970	70.7630	65.6250	172.7890
07	64.7000	70.8000	67.7500	210.0000
07	65.1280	71.2280	68.1780	98.0000
07	67.9300	81.5490	73.8400	117.8000
07	69.0710	81.5500	73.8400	94.0000
07	70.7630	81.5500	74.9320	151.9220
07	70.8320	76.9320	73.8820	182.0000
07	71.2610	77.3610	74.3110	98.0000
07	77.3960	83.4960	80.4460	56.0000
07	81.5500	91.5500	85.7810	139.4550
07	81.5500	83.4990	82.4500	5.5000
07	83.4990	91.0020	86.0000	192.3000
07	84.0990	86.4990	85.1300	12.5000

* Gemi trimi ve meydana gelen ağırlık farkı ile sephiye ve ağırlığının boyuna yerinin eşitlenmesi amacıyla balans ağırlığı olarak eklenmiştir.

EK- A: UYGULAMA VE PROGRAM SONUÇLARI KARŞILAŞTIRMASI

Project 048 "Longit'l Strength Calculations In Still-water Condition Germanischer Lloyd Investigations Peak Values.

Span [m]	Shear Forces [kN]	Span [m]	Bending Moments [kNm]
10.759	1843.96	34.114	33491.16
11.927	1500.24	91.616	-0.13
12.862	1538.31		
13.33	1537.86		
17.537	1689.99		
20.00	950.91		
25.952	710.35		
26.186	729.92		
32.258	18.69		
44.526	-747.17		
49.327	-962.01		
56.574	-513.22		
62.651	-390.96		
62.885	-398.82		
63.119	-396.21		
67.326	-447.08		
75.04	-104.18		
79.699	-1475.48		
81.585	-1694.11		
89.766	1.85		

Maximum Peak Values of Bending Moment [kNm]	Distance From Aft Perpen. [m]	Shear Force [kN]	Distance From Aft Perpend. [m]
33491.16	34.114	1843.96	12.609

Read-Out Points	Bending Moment [kNm]	Shear Force [kN]	Distance From Aft Perpendicular [m]
1	14086.63	1509.55	14.05
2	25956.89	950.92	21.85
3	33491.06	18.7	34.11
4	27709.49	-747.16	46.38
5	18467.6	-518.25	58.64
6	13091.21	-379.57	70.91
7	8007.9	-1475.47	81.55

Project 048 "Longit'l Strength Calculations In Still-
water Condition Lsmain Results Peak Values

Span [m]	Shear Forces [kN]	Span [m]	Bending Moments [kNm]
12.3256	1939.12	33.781	33149.46
11.8691	1923.41	91.300	1.25
13.2386	1712.76		
14.6081	1520.02		
15.5211	1531.3		
19.6297	1684.06		
21.9122	912.75		
26.9337	694.48		
33.3248	28.63		
46.1069	-782.15		
51.1284	-955.29		
57.0629	-517.52		
57.9759	-492.12		
64.8235	-323.59		
65.7365	-330.59		
67.5625	-365.92		
68.4755	-345.46		
77.6056	-241.86		
81.7141	-1498.41		
83.0836	-1685.88		
91.3007	-7.96		

Maximum Bending Moment [kNm]	Peak Values of Distance From Aft Perpen. [m]	Shear Force [kN]	Distance From Aft Perpend. [m]
33149.46	33.7813	1939.12	12.3256

Read-Out Points	Bending Moment [kNm]	Shear Force [kN]	Distance From Aft Perpendicular [m]
1	14790.98	1513.24	14.05
2	26573.93	936.27	21.85
3	33125.59	-93.31	34.11
4	26298.49	-795.4	46.38
5	17111.17	-475.46	58.64
6	12511.35	-331.76	70.91
7	7897.72	-1461.42	81.55

Yukarıda verilen sonuçlar, istasyon postalarından elde edilen sephiye eğrisinin, 200 eşit parçaya bölünerek yeterli sıklıkta aralık tarifi ile yapılan nümerik analiz sonuçlarından alıntılardır. Bu değerlerin tabanının listesi ve bu değerlerin oluşturduğu grafikler aşağıdaki gibidir.

TABLO: EK-A. Kesme Kuvveti ve Eğilme Momenti
Boyuna Mukavemet Hesabı
Sakın Su-Limana Varış
Proje = 048
Yükleme Durumu= 07

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük (1-2)	Kesme Kuvveti	Eğilme Momenti
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[kNm]
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
0.0000	232.53	23.19	209.34	-0.03	0.00
0.4565	222.29	23.19	199.11	89.01	19.36
0.9130	212.06	27.98	184.08	175.58	79.75
1.3695	201.83	32.68	169.15	255.32	178.11
1.8260	191.60	36.87	154.73	328.47	311.36
2.2825	175.04	40.46	134.57	393.82	476.22
2.7390	167.71	44.14	123.58	452.05	669.29
3.1955	153.09	48.35	104.74	503.38	887.37
3.6520	142.90	53.55	89.35	546.71	1127.06
4.1085	132.71	60.21	72.50	582.43	1384.79
4.5650	122.52	68.74	53.79	609.69	1656.89
5.0215	112.34	79.45	32.89	627.53	1939.29
5.4780	307.05	92.63	214.42	681.58	2238.10
5.9345	327.63	108.57	219.06	777.63	2571.16
6.3910	348.20	127.57	220.64	874.56	2948.28
6.8476	372.52	150.06	222.46	971.64	3369.68
7.3041	399.57	175.09	224.48	1069.13	3835.49
7.7606	426.62	201.57	225.06	1166.97	4345.88
8.2171	453.68	228.44	225.23	1264.90	4900.96
8.6736	480.73	254.67	226.06	1363.18	5500.82
9.1301	507.78	279.22	228.56	1462.51	6145.79
9.5866	534.83	301.94	232.89	1563.73	6836.54
10.0431	561.88	323.33	238.55	1667.47	7574.06
10.4996	588.93	343.87	245.06	1774.14	8359.62
10.9561	555.49	364.06	191.43	1870.12	9191.43
11.4126	404.66	384.37	20.29	1914.78	10055.34
11.8691	439.26	405.22	34.04	1923.41	10931.41
12.3256	478.28	426.59	51.70	1939.12	11813.04
12.7821	112.61	448.30	-335.69	1870.38	12682.57
13.2386	132.70	470.19	-337.49	1712.76	13500.43

TABLO: EK-A'ın Devamı: Kesme Kuvveti ve Eğilme Momenti  
Boyuna Mukavemet Hesabı  
Sakın Su-Limana Varış  
Proje = 048  
Yükleme Durumu= 07

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük (1-2)	Kesme Kuvveti	Eğilme Momenti
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[kNm]
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
13.6951	184.62	492.10	-307.48	1561.59	14247.80
14.1516	566.09	513.86	52.23	1499.40	14946.48
14.6081	590.45	535.33	55.11	1520.02	15635.66
15.0646	564.53	556.45	8.08	1530.63	16331.98
15.5211	588.44	577.15	11.28	1531.30	17030.87
15.9776	609.38	597.38	11.99	1532.96	17730.29
16.4341	660.02	617.08	42.94	1541.94	18432.14
16.8906	683.46	636.20	47.26	1559.07	19139.95
17.3471	707.18	654.84	52.34	1578.43	19856.09
17.8036	730.91	673.24	57.67	1600.21	20581.62
18.2601	754.63	691.65	62.98	1624.41	21317.64
18.7166	778.36	710.33	68.03	1650.94	22065.25
19.1731	802.09	729.53	72.56	1679.56	22825.44
19.6297	712.29	749.38	-37.09	1684.06	23593.19
20.0862	418.23	769.42	-351.19	1591.81	24340.92
20.5427	435.39	788.88	-353.50	1427.45	25030.07
20.9992	452.54	807.01	-354.47	1262.57	25644.07
21.4557	413.93	823.03	-409.10	1085.38	26179.99
21.9122	499.47	836.22	-336.75	912.75	26636.07
22.3687	839.59	846.45	-6.86	832.45	27034.41
22.8252	841.99	854.39	-12.40	826.60	27413.10
23.2817	844.39	860.82	-16.43	818.83	27788.67
23.7382	846.79	866.50	-19.70	809.53	28160.34
24.1947	849.19	872.18	-22.99	798.74	28527.43
24.6512	851.59	878.46	-26.87	786.20	28889.20
25.1077	853.99	885.20	-31.21	771.70	29244.79
25.5642	856.39	892.10	-35.70	755.16	29593.30
26.0207	858.80	898.85	-40.05	736.62	29933.80
26.4772	861.20	905.14	-43.94	716.29	30265.43
26.9337	863.60	910.69	-47.09	694.48	30587.44
27.3902	866.00	915.45	-49.45	671.56	30899.24
27.8467	868.40	919.54	-51.14	647.83	31200.40
28.3032	825.77	923.07	-97.30	613.29	31488.25
28.7597	817.89	926.17	-108.28	565.77	31757.37
29.2162	819.71	928.96	-109.26	515.58	32004.19
29.6727	821.52	931.53	-110.01	465.04	32228.02
30.1292	823.34	933.88	-110.55	414.25	32428.72
30.5857	825.15	936.03	-110.88	363.29	32606.19
31.0422	826.97	937.98	-111.01	312.26	32760.39
31.4987	810.75	939.73	-128.98	257.13	32890.35
31.9552	814.37	941.29	-126.92	198.41	32994.33
32.4117	817.99	942.67	-124.68	140.70	33071.74
32.8683	821.61	943.88	-122.28	84.08	33123.04

TABLO: EK-A'ın Devamı: Kesme Kuvveti ve Eğilme Momenti
Boyuna Mukavemet Hesabı
Sakın Su-Limana Varış
Proje = 048
Yükleme Durumu= 07

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük (1-2)	Kesme Kuvveti	Eğilme Momenti
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[kNm]
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
33.3248	825.23	944.93	-119.71	28.63	33148.77
33.7813	828.84	945.84	-116.99	-25.60	33149.46
34.2378	652.34	946.60	-294.26	-119.64	33116.31
34.6943	836.08	947.24	-111.16	-212.33	33040.54
35.1508	839.70	947.75	-108.05	-262.49	32932.16
35.6073	862.96	948.15	-85.19	-306.70	32802.24
36.0638	866.57	948.43	-81.86	-344.92	32653.51
36.5203	870.19	948.62	-78.43	-381.57	32487.68
36.9768	873.81	948.71	-74.90	-416.62	32305.49
37.4333	877.42	948.72	-71.30	-450.03	32107.68
37.8898	881.04	948.69	-67.65	-481.78	31894.99
38.3463	884.66	948.64	-63.98	-511.85	31668.20
38.8028	888.27	948.58	-60.31	-540.24	31428.06
39.2593	891.89	948.54	-56.65	-566.96	31175.34
39.7158	895.51	948.52	-53.01	-592.02	30910.80
40.1723	899.12	948.52	-49.39	-615.43	30635.19
40.6288	902.74	948.52	-45.78	-637.19	30349.28
41.0853	906.36	948.53	-42.17	-657.30	30053.81
41.5418	944.89	948.54	-3.65	-667.80	29751.35
41.9983	940.62	948.54	-7.92	-670.47	29445.89
42.4548	936.35	948.53	-12.19	-675.10	29138.76
42.9113	932.07	948.53	-16.45	-681.67	28829.08
43.3678	927.80	948.52	-20.71	-690.18	28515.95
43.8243	923.53	948.51	-24.97	-700.65	28198.49
44.2808	919.26	948.50	-29.24	-713.05	27875.81
44.7373	914.99	948.49	-33.50	-727.41	27547.02
45.1938	910.72	948.49	-37.77	-743.71	27211.24
45.6504	906.45	948.48	-42.03	-761.96	26867.57
46.1069	902.18	948.48	-46.30	-782.15	26515.12
46.5634	897.91	948.47	-50.57	-804.30	26153.01
47.0199	893.64	948.47	-54.83	-828.39	25780.35
47.4764	889.37	948.46	-59.10	-854.43	25396.24
47.9329	885.10	948.46	-63.36	-882.41	24999.81
48.3894	880.82	948.45	-67.63	-912.34	24590.15
48.8459	950.01	948.45	1.56	-927.46	24170.21
49.3024	944.53	948.44	-3.91	-928.03	23746.70
49.7589	939.05	948.43	-9.38	-931.10	23322.35
50.2154	933.57	948.43	-14.86	-936.66	22896.03
50.6719	928.09	948.42	-20.33	-944.73	22466.60
51.1284	922.61	948.42	-25.81	-955.29	22032.92
51.5849	1075.31	948.42	126.89	-932.25	21602.08
52.0414	1070.70	948.41	122.28	-875.41	21189.48
52.4979	1066.08	948.41	117.67	-820.68	20802.34

TABLO: EK-A'ın Devamı: Kesme Kuvveti ve Eğilme Momenti  
Boyuna Mukavemet Hesabı  
Sakın Su-Limana Varış  
Proje = 048  
Yükleme Durumu= 07

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük	Kesme	Eğilme
[m]	[kN/m]	[kN/m]	(1-2) [kN/m]	Kuvveti [kN]	Momenti [kNm]
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
52.9544	1046.69	948.40	98.29	-771.42	20438.94
53.4109	1038.61	948.39	90.21	-728.42	20096.60
53.8674	1030.52	948.38	82.14	-689.12	19773.05
54.3239	1022.44	948.37	74.07	-653.49	19466.59
54.7804	1014.36	948.35	66.00	-621.55	19175.56
55.2369	1006.27	948.35	57.93	-593.30	18898.27
55.6934	998.19	948.35	49.84	-568.73	18633.04
56.1499	990.11	948.36	41.75	-547.87	18378.17
56.6064	979.42	948.39	31.04	-531.29	18131.85
57.0629	977.88	948.42	29.47	-517.52	17892.46
57.5194	976.34	948.44	27.90	-504.47	17659.19
57.9759	974.80	948.44	26.36	-492.12	17431.71
58.4324	973.26	948.42	24.85	-480.46	17209.72
58.8890	971.72	948.35	23.38	-469.47	16992.90
59.3455	970.18	948.22	21.96	-459.14	16780.94
59.8020	968.64	948.03	20.61	-449.42	16573.56
60.2585	967.10	947.75	19.35	-440.28	16370.49
60.7150	965.56	947.38	18.19	-431.68	16171.46
61.1715	988.40	946.89	41.52	-418.00	15977.52
61.6280	983.45	946.27	37.18	-399.96	15790.82
62.0845	978.50	945.52	32.98	-383.85	15611.91
62.5410	973.55	944.63	28.93	-369.59	15439.94
62.9975	968.60	943.58	25.02	-357.12	15274.07
63.4540	963.65	942.38	21.28	-346.37	15113.49
63.9105	958.71	941.00	17.70	-337.27	14957.45
64.3670	953.76	939.42	14.33	-329.70	14805.22
64.8235	948.81	937.61	11.20	-323.59	14656.10
65.2800	921.34	935.52	-14.18	-323.93	14508.31
65.7365	916.39	933.13	-16.74	-330.59	14358.91
66.1930	911.44	930.41	-18.96	-338.28	14206.24
66.6495	906.49	927.33	-20.84	-346.85	14049.86
67.1060	901.55	923.88	-22.34	-356.12	13889.40
67.5625	896.60	920.05	-23.45	-365.92	13724.59
68.0190	1010.13	915.82	94.31	-349.03	13561.40
68.4755	828.99	911.17	-82.17	-345.46	13402.89
68.9320	822.31	906.07	-83.77	-382.46	13236.74
69.3885	941.76	900.51	41.25	-391.20	13060.15
69.8450	931.25	894.44	36.81	-372.33	12885.88
70.3015	920.75	887.82	32.92	-355.26	12719.80
70.7580	910.24	880.63	29.61	-339.73	12561.17
71.2145	942.13	872.80	69.33	-315.78	12411.55
71.6710	926.20	864.28	61.92	-284.33	12274.57
72.1276	910.27	854.99	55.28	-255.95	12151.25

TABLO: EK-A'ın Devamı: Kesme Kuvveti ve Eğilme Momenti
Boyuna Mukavemet Hesabı
Sakın Su-Limana Varış
Proje = 048
Yükleme Durumu= 07

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük (1-2)	Kesme Kuvveti	Eğilme Momenti
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[kNm]
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
72.5841	894.34	844.86	49.48	-230.26	12040.28
73.0406	878.41	833.82	44.59	-206.85	11940.51
73.4971	862.48	821.72	40.76	-185.23	11851.01
73.9536	846.55	808.66	37.89	-164.98	11771.08
74.4101	830.62	794.82	35.80	-145.71	11700.16
74.8666	814.69	780.37	34.32	-127.16	11637.88
75.3231	798.76	765.46	33.29	-109.09	11583.95
75.7796	782.82	750.28	32.54	-91.38	11538.20
76.2361	766.89	734.82	32.07	-73.90	11500.47
76.6926	750.96	719.07	31.89	-56.51	11470.70
77.1491	435.43	702.93	-267.50	-107.43	11433.28
77.6056	351.90	686.26	-334.36	-241.86	11353.56
78.0621	335.92	668.95	-333.03	-391.13	11209.08
78.5186	319.94	650.97	-331.03	-539.51	10996.66
78.9751	296.46	632.22	-335.76	-688.39	10716.39
79.4316	282.46	612.53	-330.07	-836.87	10368.24
79.8881	268.46	591.82	-323.35	-982.34	9953.00
80.3446	254.46	569.99	-315.53	-1124.30	9472.16
80.8011	240.47	546.97	-306.50	-1262.19	8927.44
81.2576	226.47	522.84	-296.38	-1395.51	8320.82
81.7141	323.57	497.65	-174.08	-1498.41	7660.27
82.1706	314.87	471.51	-156.64	-1569.26	6960.07
82.6271	306.18	444.63	-138.45	-1631.83	6229.42
83.0836	297.48	417.20	-119.71	-1685.88	5472.14
83.5401	679.45	389.45	290.00	-1642.08	4712.53
83.9966	643.14	361.49	281.64	-1506.63	3993.83
84.4531	679.50	333.37	346.13	-1358.34	3339.90
84.9097	634.97	305.11	329.86	-1199.01	2756.18
85.3662	590.45	276.78	313.67	-1047.09	2243.50
85.8227	545.92	248.56	297.36	-902.60	1798.48
86.2792	501.39	220.45	280.94	-765.60	1417.71
86.7357	425.24	193.61	231.63	-643.83	1096.01
87.1922	388.93	169.16	219.77	-536.46	826.61
87.6487	352.61	148.21	204.40	-435.92	604.66
88.1052	316.30	131.89	184.41	-344.29	426.57
88.5617	279.98	117.20	162.78	-262.45	288.08
89.0182	243.67	106.14	137.53	-191.95	184.37
89.4747	207.35	96.82	110.53	-133.70	110.04
89.9312	171.04	87.06	83.97	-87.59	59.53
90.3877	134.72	74.68	60.04	-52.54	27.55
90.8442	98.40	59.70	38.70	-27.35	9.31
91.3007	78.90	44.47	34.43	-7.96	1.25

EK-B

TABLO: EK-B. Sehim, Atalet Momenti ve Gerilmeler

Aralık	Sehim	Atalet	Kesit Modülü		Eğilme Ger.	
		Momenti	Üst	Alt	Üst	Alt
			Taban		Taban	
[m]	[cm]	[m4]	[m3]		[N/mm2]	
0.0000	0.00	0.81	0.544	0.588	0.000	0.000
0.4565	0.03	1.38	0.775	0.850	0.025	0.023
0.9130	0.05	1.38	0.775	0.850	0.103	0.094
1.3695	0.08	1.38	0.775	0.850	0.230	0.210
1.8260	0.11	1.38	0.775	0.850	0.401	0.366
2.2825	0.14	1.38	0.775	0.850	0.614	0.560
2.7390	0.16	1.38	0.775	0.850	0.863	0.787
3.1955	0.19	1.38	0.775	0.850	1.144	1.044
3.6520	0.22	2.00	0.510	0.582	2.206	1.936
4.1085	0.24	2.00	0.510	0.582	2.711	2.378
4.5650	0.27	2.00	0.510	0.582	3.243	2.846
5.0215	0.30	2.00	0.510	0.582	3.796	3.331
5.4780	0.32	2.00	0.510	0.582	4.381	3.844
5.9345	0.35	2.00	0.510	0.582	5.033	4.416
6.3910	0.38	2.30	0.533	0.620	5.527	4.751
6.8476	0.40	2.30	0.533	0.620	6.316	5.430
7.3041	0.43	2.30	0.533	0.620	7.190	6.180
7.7606	0.46	2.30	0.533	0.620	8.146	7.003
8.2171	0.48	2.30	0.533	0.620	9.187	7.897
8.6736	0.51	2.30	0.533	0.620	10.311	8.864
9.1301	0.53	2.30	0.533	0.620	11.520	9.903
9.5866	0.56	2.30	0.533	0.620	12.815	11.016
10.0431	0.58	2.30	0.533	0.620	14.198	12.204
10.4996	0.61	2.30	0.533	0.620	15.670	13.470
10.9561	0.63	2.30	0.533	0.620	17.229	14.810
11.4126	0.65	2.30	0.533	0.620	18.849	16.202
11.8691	0.68	2.30	0.533	0.620	20.491	17.614
12.3256	0.70	2.30	0.533	0.620	22.144	19.035
12.7821	0.72	2.30	0.533	0.620	23.774	20.436
13.2386	0.74	2.30	0.533	0.620	25.307	21.754
13.6951	0.76	2.30	0.533	0.620	26.708	22.958
14.1516	0.78	4.47	0.934	1.345	15.997	11.105
14.6081	0.80	4.47	0.934	1.345	16.735	11.617
15.0646	0.82	4.47	0.934	1.345	17.480	12.135
15.5211	0.84	4.47	0.934	1.345	18.228	12.654
15.9776	0.86	4.47	0.934	1.345	18.977	13.174
16.4341	0.88	4.47	0.934	1.345	19.728	13.695
16.8906	0.90	4.47	0.934	1.345	20.485	14.221
17.3471	0.92	4.47	0.934	1.345	21.252	14.753
17.8036	0.93	4.47	0.934	1.345	22.028	15.292
18.2601	0.95	4.47	0.934	1.345	22.816	15.839
18.7166	0.97	4.47	0.934	1.345	23.616	16.395
19.1731	0.98	4.47	0.934	1.345	24.430	16.959

TABLO: EK-B. Sehim, Atalet Momenti ve Gerilmeler

Aralık	Sehim	Atalet Momenti	Kesit Modülü		Eğilme Ger.	
			Üst	Alt	Üst	Alt
[m]	[cm]	[m4]	Taban [m3]		Taban [N/mm2]	
19.6297	1.00	4.47	0.934	1.345	25.252	17.530
20.0862	1.01	4.47	0.934	1.345	26.052	18.085
20.5427	1.03	4.47	0.934	1.345	26.790	18.597
20.9992	1.04	4.47	0.934	1.345	27.447	19.054
21.4557	1.05	7.89	1.483	1.841	17.652	14.214
21.9122	1.07	9.70	1.576	2.810	16.897	9.479
22.3687	1.08	9.70	1.576	2.810	17.149	9.620
22.8252	1.09	9.70	1.576	2.810	17.389	9.755
23.2817	1.10	9.70	1.576	2.810	17.628	9.889
23.7382	1.11	9.70	1.576	2.810	17.863	10.021
24.1947	1.13	9.70	1.576	2.810	18.096	10.152
24.6512	1.14	9.70	1.576	2.810	18.326	10.280
25.1077	1.15	9.70	1.576	2.810	18.551	10.407
25.5642	1.16	9.70	1.576	2.810	18.772	10.531
26.0207	1.17	9.70	1.576	2.810	18.988	10.652
26.4772	1.18	9.70	1.576	2.810	19.199	10.770
26.9337	1.19	9.70	1.576	2.810	19.403	10.885
27.3902	1.20	9.70	1.576	2.810	19.601	10.996
27.8467	1.21	9.70	1.576	2.810	19.792	11.103
28.3032	1.21	9.70	1.576	2.810	19.974	11.205
28.7597	1.22	9.70	1.576	2.810	20.145	11.301
29.2162	1.23	9.70	1.576	2.810	20.302	11.389
29.6727	1.24	9.70	1.576	2.810	20.444	11.468
30.1292	1.24	9.70	1.576	2.810	20.571	11.540
30.5857	1.25	9.70	1.576	2.810	20.684	11.603
31.0422	1.26	9.70	1.576	2.810	20.781	11.658
31.4987	1.26	9.70	1.576	2.810	20.864	11.704
31.9552	1.27	9.70	1.576	2.810	20.930	11.741
32.4117	1.27	9.70	1.576	2.810	20.979	11.769
32.8683	1.28	9.70	1.576	2.810	21.012	11.787
33.3248	1.28	9.70	1.576	2.810	21.028	11.796
33.7813	1.29	9.70	1.576	2.810	21.028	11.796
34.2378	1.29	10.05	1.650	2.863	20.067	11.566
34.6943	1.30	10.05	1.650	2.863	20.022	11.540
35.1508	1.30	10.05	1.650	2.863	19.956	11.502
35.6073	1.30	10.05	1.650	2.863	19.877	11.456
36.0638	1.31	10.05	1.650	2.863	19.787	11.404
36.5203	1.31	10.05	1.650	2.863	19.687	11.346
36.9768	1.31	10.05	1.650	2.863	19.576	11.283
37.4333	1.31	10.05	1.650	2.863	19.456	11.214
37.8898	1.31	10.05	1.650	2.863	19.327	11.139
38.3463	1.31	10.05	1.650	2.863	19.190	11.060
38.8028	1.32	10.05	1.650	2.863	19.044	10.976

TABLO: EK-8. Sehim, Atalet Momenti ve Gerilmeler

Aralık	Sehim	Atalet Momenti	Kesit Modülü		Eğilme Ger.	
			Üst	Alt	Üst	Alt
[m]	[cm]	[m4]	Taban [m3]		Taban [N/mm2]	
39.2593	1.32	10.05	1.650	2.863	18.891	10.888
39.7158	1.32	10.05	1.650	2.863	18.731	10.796
40.1723	1.32	10.05	1.650	2.863	18.564	10.699
40.6288	1.32	10.05	1.650	2.863	18.391	10.600
41.0853	1.31	10.05	1.650	2.863	18.212	10.496
41.5418	1.31	10.05	1.650	2.863	18.028	10.391
41.9983	1.31	10.05	1.650	2.863	17.843	10.284
42.4548	1.31	10.05	1.650	2.863	17.657	10.177
42.9113	1.31	10.05	1.650	2.863	17.470	10.069
43.3678	1.31	10.05	1.650	2.863	17.280	9.959
43.8243	1.30	10.05	1.650	2.863	17.087	9.848
44.2808	1.30	10.05	1.650	2.863	16.892	9.736
44.7373	1.30	10.05	1.650	2.863	16.693	9.621
45.1938	1.29	10.05	1.650	2.863	16.489	9.504
45.6504	1.29	10.05	1.650	2.863	16.281	9.384
46.1069	1.29	10.05	1.650	2.863	16.067	9.261
46.5634	1.28	10.05	1.650	2.863	15.848	9.134
47.0199	1.28	10.05	1.650	2.863	15.622	9.004
47.4764	1.27	10.05	1.650	2.863	15.389	8.870
47.9329	1.27	10.05	1.650	2.863	15.149	8.731
48.3894	1.26	10.05	1.650	2.863	14.901	8.588
48.8459	1.26	10.05	1.650	2.863	14.646	8.442
49.3024	1.25	10.05	1.650	2.863	14.390	8.294
49.7589	1.25	10.05	1.650	2.863	14.133	8.145
50.2154	1.24	10.05	1.650	2.863	13.874	7.997
50.6719	1.23	10.05	1.650	2.863	13.614	7.847
51.1284	1.23	10.05	1.650	2.863	13.351	7.695
51.5849	1.22	10.05	1.650	2.863	13.090	7.545
52.0414	1.21	10.05	1.650	2.863	12.840	7.401
52.4979	1.21	10.05	1.650	2.863	12.606	7.265
52.9544	1.20	10.05	1.650	2.863	12.385	7.138
53.4109	1.19	10.05	1.650	2.863	12.178	7.019
53.8674	1.18	10.05	1.650	2.863	11.982	6.906
54.3239	1.17	10.05	1.650	2.863	11.796	6.799
54.7804	1.17	10.05	1.650	2.863	11.620	6.697
55.2369	1.16	10.05	1.650	2.863	11.452	6.600
55.6934	1.15	10.05	1.650	2.863	11.291	6.508
56.1499	1.14	10.05	1.650	2.863	11.137	6.419
56.6064	1.13	10.05	1.650	2.863	10.987	6.333
57.0629	1.12	10.05	1.650	2.863	10.842	6.249
57.5194	1.11	10.05	1.650	2.863	10.701	6.168
57.9759	1.10	10.05	1.650	2.863	10.563	6.088
58.4324	1.09	10.05	1.650	2.863	10.429	6.011

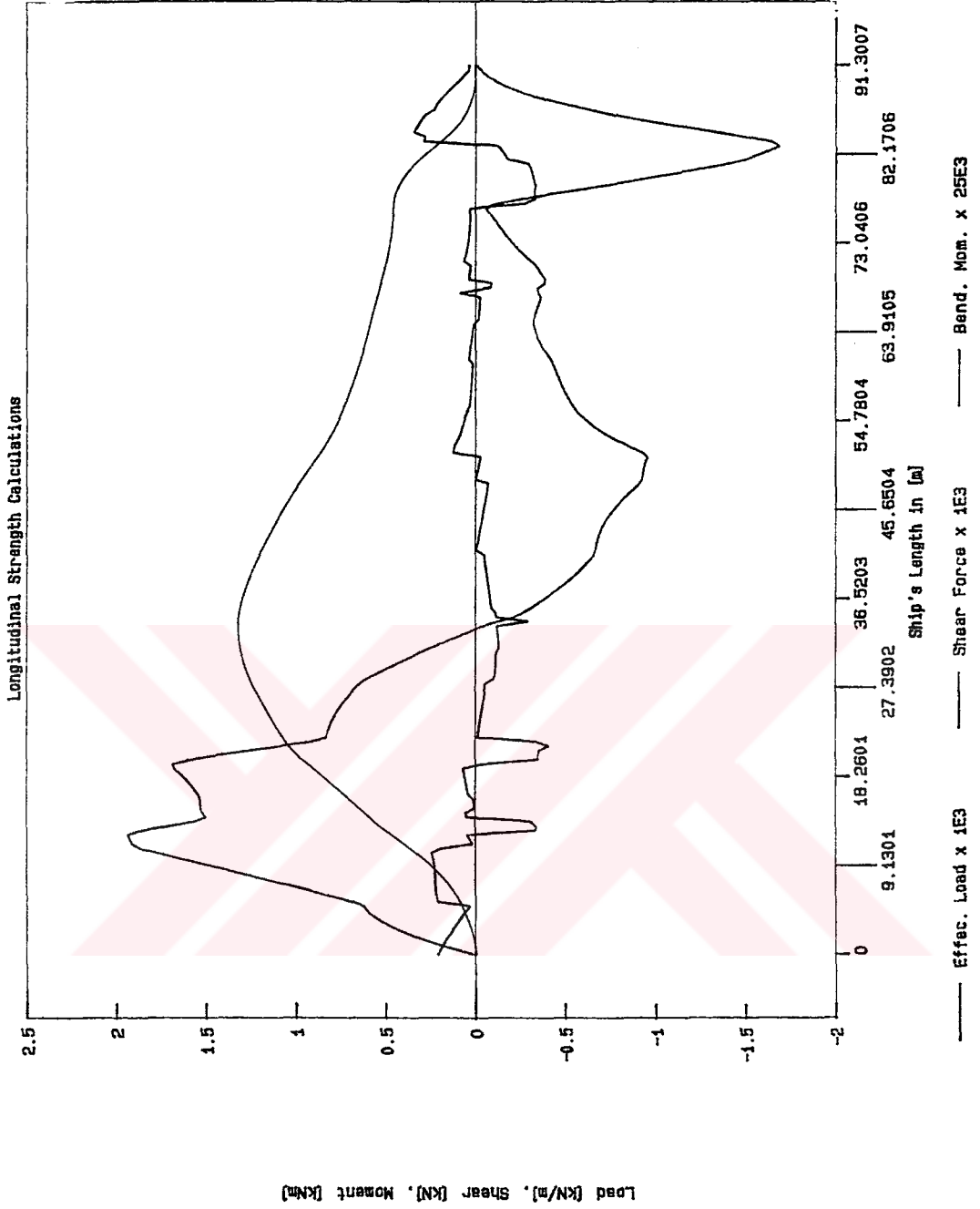
TABLO: EK-B. Sehim, Atalet Momenti ve Gerilmeler

Aralık	Sehim	Atalet Momenti	Kesit Modülü		Eğilme Ger.	
			Üst	Alt	Üst	Alt
[m]	[cm]	[m4]	Taban [m3]		Taban [N/mm2]	
58.8890	1.08	10.95	1.645	3.715	10.325	4.573
59.3455	1.07	10.95	1.645	3.715	10.196	4.516
59.8020	1.06	10.95	1.645	3.715	10.070	4.460
60.2585	1.05	10.95	1.645	3.715	9.946	4.406
60.7150	1.04	10.95	1.645	3.715	9.825	4.352
61.1715	1.03	10.95	1.645	3.715	9.708	4.300
61.6280	1.02	10.95	1.645	3.715	9.594	4.250
62.0845	1.01	10.95	1.645	3.715	9.485	4.202
62.5410	1.00	10.95	1.645	3.715	9.381	4.155
62.9975	0.99	10.95	1.645	3.715	9.280	4.111
63.4540	0.98	10.95	1.645	3.715	9.183	4.068
63.9105	0.96	10.95	1.645	3.715	9.088	4.026
64.3670	0.95	10.95	1.645	3.715	8.995	3.985
64.8235	0.94	10.95	1.645	3.715	8.905	3.944
65.2800	0.93	10.95	1.645	3.715	8.815	3.905
65.7365	0.92	10.95	1.645	3.715	8.724	3.864
66.1930	0.90	10.95	1.645	3.715	8.631	3.823
66.6495	0.89	10.95	1.645	3.715	8.536	3.781
67.1060	0.88	10.95	1.645	3.715	8.439	3.738
67.5625	0.87	10.95	1.645	3.715	8.339	3.694
68.0190	0.85	10.95	1.645	3.715	8.240	3.650
68.4755	0.84	10.95	1.645	3.715	8.143	3.607
68.9320	0.83	10.95	1.645	3.715	8.042	3.562
69.3885	0.81	10.95	1.645	3.715	7.935	3.515
69.8450	0.80	10.95	1.645	3.715	7.829	3.468
70.3015	0.79	10.95	1.645	3.715	7.728	3.423
70.7580	0.77	10.95	1.645	3.715	7.632	3.381
71.2145	0.76	10.95	1.645	3.715	7.541	3.340
71.6710	0.75	10.95	1.645	3.715	7.458	3.303
72.1276	0.73	10.95	1.645	3.715	7.383	3.270
72.5841	0.72	10.95	1.645	3.715	7.315	3.240
73.0406	0.71	10.95	1.645	3.715	7.255	3.214
73.4971	0.69	10.95	1.645	3.715	7.200	3.189
73.9536	0.68	10.95	1.645	3.715	7.152	3.168
74.4101	0.66	10.95	1.645	3.715	7.109	3.149
74.8666	0.65	10.95	1.645	3.715	7.071	3.132
75.3231	0.63	10.95	1.645	3.715	7.038	3.118
75.7796	0.62	10.95	1.645	3.715	7.010	3.105
76.2361	0.60	10.95	1.645	3.715	6.987	3.095
76.6926	0.59	10.95	1.645	3.715	6.969	3.087
77.1491	0.57	10.95	1.645	3.715	6.947	3.077
77.6056	0.56	10.95	1.645	3.715	6.898	3.056
78.0621	0.54	10.95	1.645	3.715	6.810	3.017

TABLO: EK-8. Sehim, Atalet Momenti ve Gerilmeler

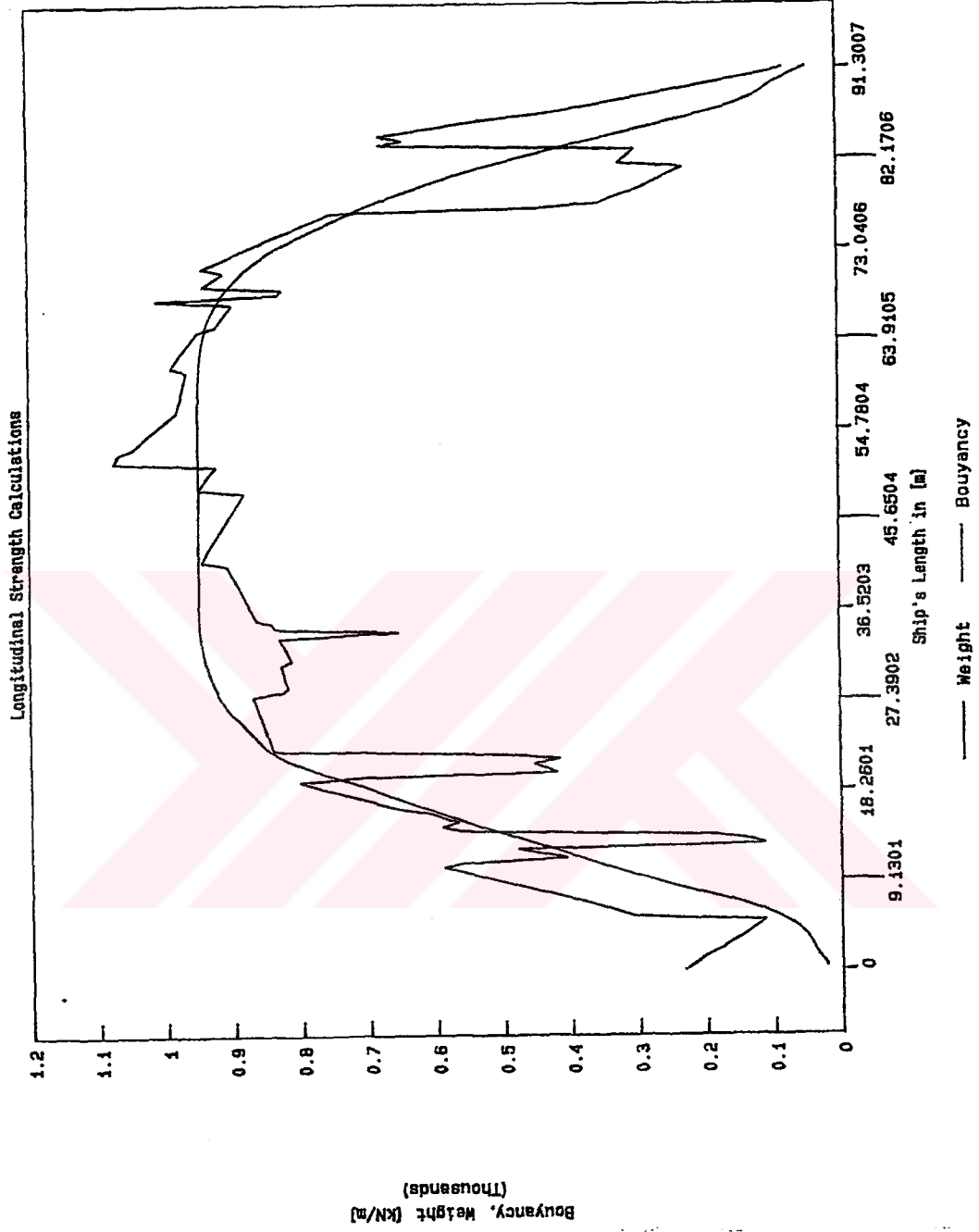
Aralık	Sehim	Atalet	Kesit Modülü		Eğilme Ger.	
		Momenti	Üst	Alt	Üst	Alt
[m]	[cm]	[m4]	Taban [m3]		Taban [N/mm2]	
78.5186	0.53	2.49	0.483	0.842	22.736	13.051
78.9751	0.51	2.49	0.483	0.842	22.156	12.718
79.4316	0.50	2.49	0.483	0.842	21.436	12.305
79.8881	0.48	2.49	0.483	0.842	20.578	11.812
80.3446	0.46	2.49	0.483	0.842	19.584	11.242
80.8011	0.44	2.49	0.483	0.842	18.457	10.595
81.2576	0.43	2.49	0.483	0.842	17.203	9.875
81.7141	0.41	4.81	0.785	1.239	9.750	6.179
82.1706	0.39	4.81	0.785	1.239	8.859	5.614
82.6271	0.37	4.81	0.785	1.239	7.929	5.025
83.0836	0.35	4.81	0.785	1.239	6.965	4.414
83.5401	0.33	2.00	0.400	0.400	11.781	11.781
83.9966	0.32	2.00	0.400	0.400	9.985	9.985
84.4531	0.30	2.00	0.400	0.400	8.350	8.350
84.9097	0.28	2.00	0.400	0.400	6.890	6.890
85.3662	0.26	2.00	0.400	0.400	5.609	5.609
85.8227	0.24	2.00	0.400	0.400	4.496	4.496
86.2792	0.22	2.00	0.400	0.400	3.544	3.544
86.7357	0.20	2.00	0.400	0.400	2.740	2.740
87.1922	0.18	2.00	0.400	0.400	2.067	2.067
87.6487	0.16	2.00	0.400	0.400	1.512	1.512
88.1052	0.14	2.00	0.400	0.400	1.066	1.066
88.5617	0.12	2.00	0.400	0.400	0.720	0.720
89.0182	0.10	2.00	0.400	0.400	0.461	0.461
89.4747	0.08	2.00	0.400	0.400	0.275	0.275
89.9312	0.06	2.00	0.400	0.400	0.149	0.149
90.3877	0.04	1.50	0.300	0.300	0.092	0.092
90.8442	0.02	0.80	0.160	0.160	0.058	0.058
91.3007	0.00	0.80	0.160	0.160	0.008	0.008

Project 048



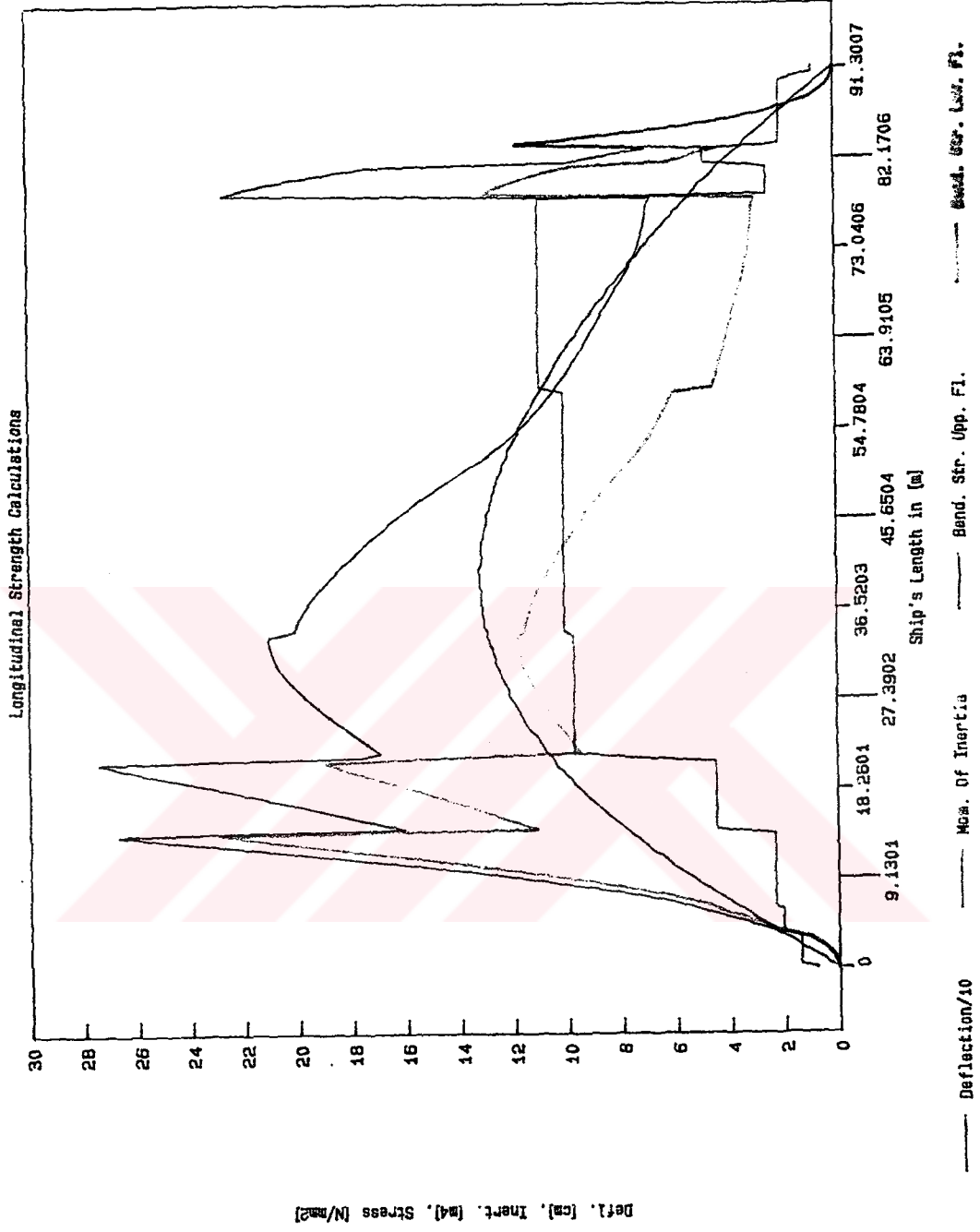
ŞEKİL: EK-B.1.Etkin Yük, Kesme Kuvveti ve Eğilme Momenti Eğrileri.

Project 048



ŞEKİL: EK-B.2.Sephiye ve Ağırlık Dağılımı Eğrileri

Project 048



ŞEKİL: EK-B.3.Şehim, Atalet, Momenti ve Gerilme Eğrileri.

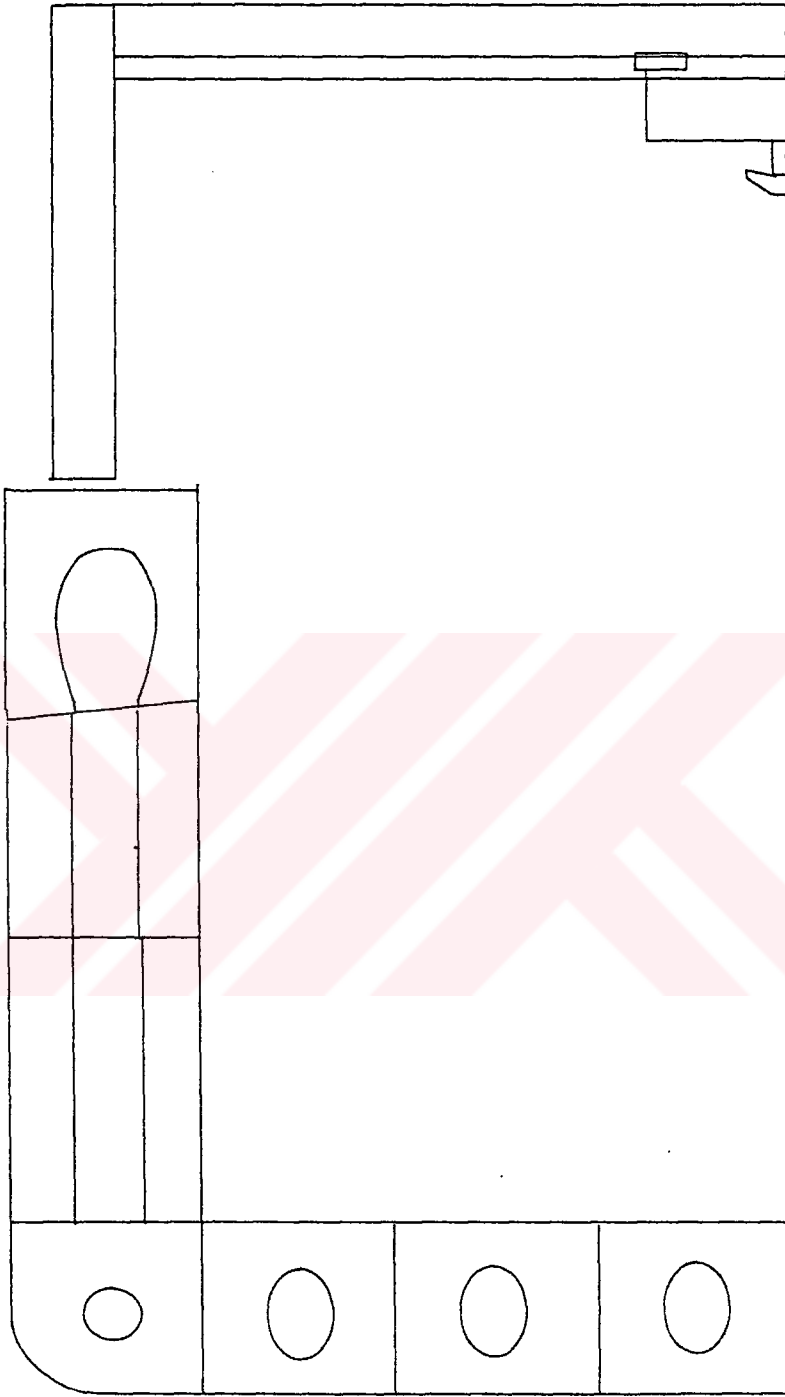
Aynı gemiye, 50 ton çelik ağırlığı, ayaklar arası genişliği 7.0 metre ve basma boyu 1.0 metre olan, Şekil 1 ve Şekil 2'de kesit ve boy yönünde şematik görünüşleri verilen bir gantry kreyn, güverte üstüne yerleştirilmiştir.

Bu kreynin 14 tonluk bir konteyner ile yük bölgesinde, kıç taraftan baş tarafa kadar hareketi sırasında, gemi bünyesinde meydana gelen kesme kuvveti ve eğilme momenti değerlerinin bulunması:

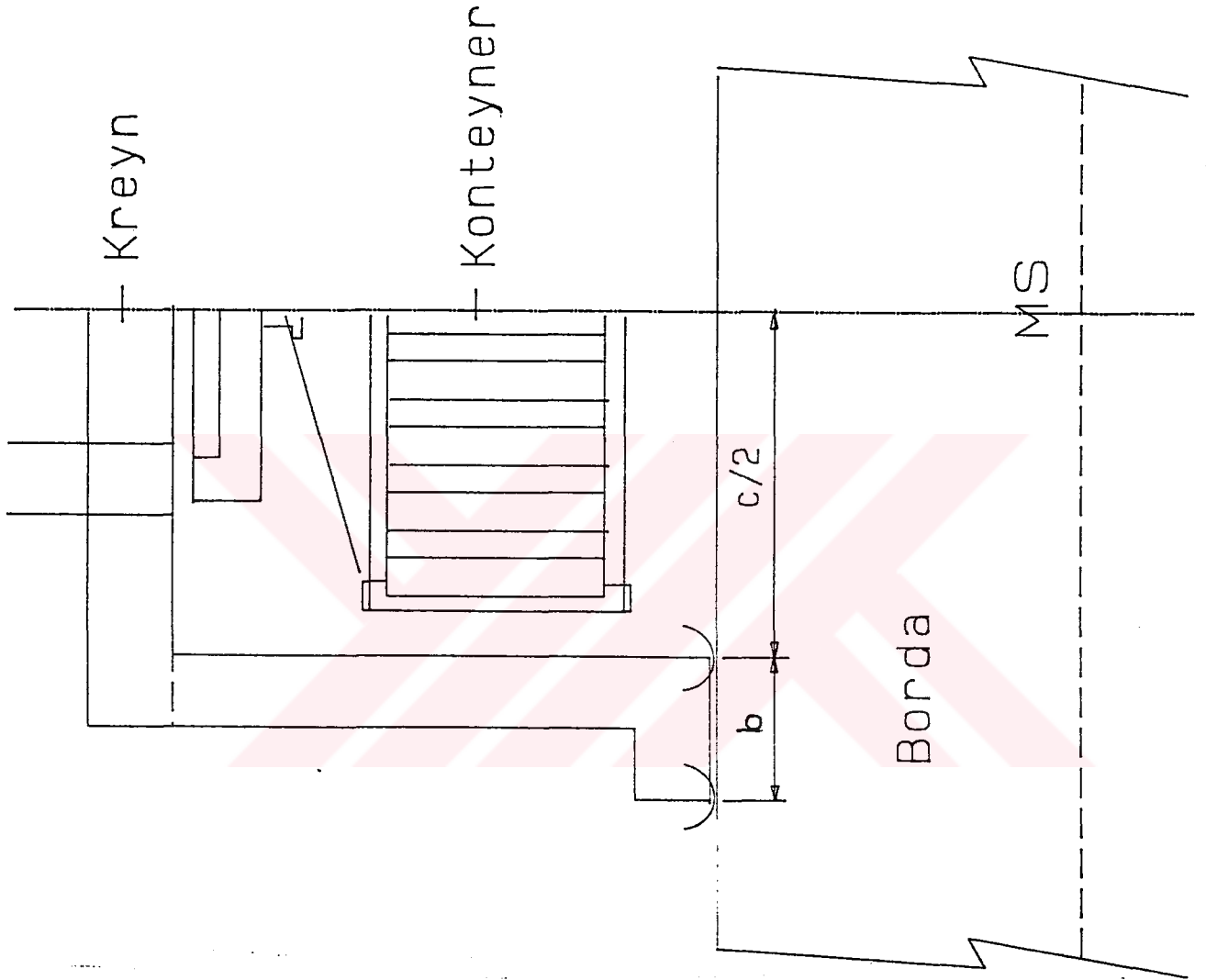
Kreyn yükü ve konteyner ağırlığı toplamı alınarak kreyn ayaklarından gemiye aktarılacak ağırlık miktarı elde edilmiş ve bu değer kreyn'e ait baş ve kıç ayakları tarafından etkitildiği için ikiye bölünerek, her bir kreyn ayağına gelen yük bulunmuştur. Kreyn ve yükünden doğan bu ağırlık, yukarda anlatılan tekne kirişi üzerine gelen ağırlıklar ifadesinden farklı değildir ve ağırlık eğrisi eldesinde anlatıldığı gibi yayılı yük olarak tarif edilmesi gerekir. Bu tarif için, elde edilen toplam değer boy yönündeki kreyn ayakları genişliğine bölünerek bu mesafeye gelen yayılı yük miktarı bulunur.

Gemi üzerine konteynerler kıç kaimesinden 15. metreden başlayarak 82. metreye kadar 11 sırada yerleştirilmektedir. Tam yüklü hal incelenmekte olduğundan, kıç kaimesinden 13.4 metreden başlayan 20 feetlik bir konteyner, kreyn üzerine alınmış ve kreynin bulunduğu yerdeki yayılı yük değerinden, bu konteyner ağırlığı çıkarılarak yeni yük dağılımı hesaplanmış ve kreyn ayaklarından iletilen toplam ağırlığa ait değer, incelenen yükleme durumuna ait ağırlık eğrisine eklenerek boyuna mukavemet hesapları yukarda anlatıldığı gibi yapılmıştır.

Kreyn hareketi baş tarafa 83.5 metreye kadar, kreyn boyuna eşit aralıklarla incelenmiş ve ortaya çıkan sekiz adıma ait hesaplanan değerler ve grafikler EK-C'de verilmiştir.



ŞEKİL: EK-B.4.Güverte Üstü Kreyni Şematik Resmi



ŞEKİL: EK-B.5. Güverte Kreyni Boy Kesit görünüşü

b : Basma Boyu

c : Kreyn Ayakları Ara Mesafesi (m)

# EK- C : GÜVERTE KREYNLİ HALDE MUKAVEMET HESAP SONUÇLARI

TABLO EK-C:1 Boyuna Mukavemet Hesabı Sakın Su-Limana  
Varış"Gentry Kreyn + 20 feet 14 Ton  
Konteyner, 13.4.m Yükleme Durumu = 07  
Pozisyon 1

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük (1-2)	Kesme Kuvveti	Eğilme Momenti
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[kNm]
1	2	3	4	5	
0.0000	232.53	23.19	209.34	-0.27	0.00
0.4565	222.29	23.19	199.11	88.07	18.99
0.9130	212.06	27.98	184.08	174.31	78.88
1.3695	201.83	32.68	169.15	253.73	176.58
1.8260	191.60	36.87	154.73	326.55	309.03
2.2825	175.04	40.46	134.57	391.60	472.95
2.7390	167.71	44.14	123.58	449.52	664.94
3.1955	153.09	48.35	104.74	500.53	881.79
3.6520	142.90	53.55	89.35	543.53	1120.10
4.1085	132.71	60.21	72.50	578.87	1376.29
4.5650	122.52	68.74	53.79	605.73	1646.68
5.0215	112.34	79.45	32.89	623.12	1927.17
5.4780	307.05	92.63	214.42	676.67	2223.85
5.9345	327.63	108.57	219.06	772.18	2554.55
6.3910	348.20	127.57	220.64	868.49	2929.03
6.8476	372.52	150.06	222.46	964.88	3347.50
7.3041	399.57	175.09	224.48	1061.65	3810.06
7.7606	426.62	201.57	225.06	1158.72	4316.87
8.2171	453.68	228.44	225.23	1255.89	4868.00
8.6736	480.73	254.67	226.06	1353.41	5463.58
9.1301	507.78	279.22	228.56	1452.02	6103.92
9.5866	534.83	301.94	232.89	1552.56	6789.72
10.0431	561.88	323.33	238.55	1655.64	7522.00
10.4996	588.93	343.87	245.06	1761.66	8302.00
10.9561	555.49	364.06	191.43	1857.01	9127.97
11.4126	404.66	384.37	20.29	1901.02	9985.75
11.8691	439.26	405.22	34.04	1909.01	10855.40
12.3256	478.28	426.59	51.70	1924.06	11730.30
12.7821	112.61	448.30	-335.69	1854.65	12592.80
13.2386	132.70	470.19	-337.49	1696.37	13403.32
13.6951	259.83	492.10	-232.27	1561.69	14146.98
14.1516	641.30	513.86	127.44	1533.16	14853.38
14.6081	642.52	535.33	107.18	1582.18	15564.47
15.0646	541.39	556.45	-15.06	1598.73	16290.51
15.5211	565.30	577.15	-11.86	1588.20	17017.94
15.9776	586.23	597.38	-11.15	1578.65	17740.78
16.4341	636.88	617.08	19.80	1576.44	18460.93

TABLO EK-C:1 Boyuna Mukavemet Hesabı Sakın Su-Limana  
Varış"Gentry Kreyn + 20 feet 14 Ton  
Konteyner, 13.4.m Yükleme Durumu = 07  
Pozisyon 1

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük (1-2)	Kesme Kuvveti	Eğilme Momenti
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[kNm]
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
16.8906	660.31	636.20	24.12	1582.39	19181.94
17.3471	684.04	654.84	29.20	1590.58	19906.18
17.8036	707.77	673.24	34.53	1601.20	20634.71
18.2601	731.49	691.65	39.84	1614.24	21368.64
18.7166	755.22	710.33	44.89	1629.59	22109.05
19.1731	778.94	729.53	49.42	1647.03	22856.94
19.6297	689.15	749.38	-60.23	1640.34	23607.29
20.0862	395.09	769.42	-374.33	1536.90	24332.50
20.5427	412.24	788.88	-376.64	1361.34	24994.03
20.9992	429.40	807.01	-377.61	1185.31	25575.31
21.4557	489.14	823.03	-333.89	1019.45	26078.55
21.9122	574.68	836.22	-261.54	880.65	26512.25
22.3687	914.80	846.45	68.35	834.25	26903.68
22.8252	841.99	854.39	-12.40	845.17	27287.01
23.2817	844.39	860.82	-16.43	837.04	27670.98
23.7382	846.79	866.50	-19.70	827.39	28050.89
24.1947	849.19	872.18	-22.99	816.25	28426.05
24.6512	851.59	878.46	-26.87	803.35	28795.73
25.1077	853.99	885.20	-31.21	788.48	29159.07
25.5642	856.39	892.10	-35.70	771.57	29515.15
26.0207	858.80	898.85	-40.05	752.66	29863.06
26.4772	861.20	905.14	-43.94	731.97	30201.93
26.9337	863.60	910.69	-47.09	709.81	30531.02
27.3902	866.00	915.45	-49.45	686.56	30849.74
27.8467	868.40	919.54	-51.14	662.52	31157.67
28.3032	825.77	923.07	-97.30	627.66	31452.16
28.7597	817.89	926.17	-108.28	579.85	31727.78
29.2162	819.71	928.96	-109.26	529.37	31980.96
29.6727	821.52	931.53	-110.01	478.54	32211.02
30.1292	823.34	933.88	-110.55	427.46	32417.82
30.5857	825.15	936.03	-110.88	376.23	32601.26
31.0422	826.97	937.98	-111.01	324.92	32761.30
31.4987	810.75	939.73	-128.98	269.53	32896.98
31.9552	814.37	941.29	-126.92	210.54	33006.56
32.4117	817.99	942.67	-124.68	152.56	33089.44
32.8683	821.61	943.88	-122.28	95.68	33146.10
33.3248	825.23	944.93	-119.71	39.97	33177.06
33.7813	828.84	945.84	-116.99	-14.51	33182.87
34.2378	652.34	946.60	-294.26	-108.80	33154.72
34.6943	836.08	947.24	-111.16	-201.74	33083.84
35.1508	839.70	947.75	-108.05	-252.15	32980.24
35.6073	862.96	948.15	-85.19	-296.61	32854.99
36.0638	866.57	948.43	-81.86	-335.06	32710.81

TABLO EK-C:1 Boyuna Mukavemet Hesabı Sakın Su-Limana
Varış"Gentry Kreyn + 20 feet 14 Ton
Konteyner, 13.4.m Yükleme Durumu = 07
Pozisyon 1

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük (1-2)	Kesme Kuvveti	Eğilme Momenti
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[kNm]
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
36.5203	870.19	948.62	-78.43	-371.96	32549.43
36.9768	873.81	948.71	-74.90	-407.24	32371.58
37.4333	877.42	948.72	-71.30	-440.89	32177.99
37.8898	881.04	948.69	-67.65	-472.87	31969.42
38.3463	884.66	948.64	-63.98	-503.18	31746.64
38.8028	888.27	948.58	-60.31	-531.81	31510.40
39.2593	891.89	948.54	-56.65	-558.76	31261.48
39.7158	895.51	948.52	-53.01	-584.06	31000.62
40.1723	899.12	948.52	-49.39	-607.71	30728.60
40.6288	902.74	948.52	-45.78	-629.70	30446.16
41.0853	906.36	948.53	-42.17	-650.05	30154.06
41.5418	944.89	948.54	-3.65	-660.78	29854.86
41.9983	940.62	948.54	-7.92	-663.70	29552.54
42.4548	936.35	948.53	-12.19	-668.56	29248.45
42.9113	932.07	948.53	-16.45	-675.36	28941.70
43.3678	927.80	948.52	-20.71	-684.11	28631.40
43.8243	923.53	948.51	-24.97	-694.81	28316.65
44.2808	919.26	948.50	-29.24	-707.46	27996.58
44.7373	914.99	948.49	-33.50	-722.05	27670.30
45.1938	910.72	948.49	-37.77	-738.58	27336.91
45.6504	906.45	948.48	-42.03	-757.07	26995.52
46.1069	902.18	948.48	-46.30	-777.50	26645.25
46.5634	897.91	948.47	-50.57	-799.88	26285.21
47.0199	893.64	948.47	-54.83	-824.21	25914.51
47.4764	889.37	948.46	-59.10	-850.49	25532.26
47.9329	885.10	948.46	-63.36	-878.71	25137.57
48.3894	880.82	948.45	-67.63	-908.88	24729.55
48.8459	950.01	948.45	1.56	-924.23	24311.14
49.3024	944.53	948.44	-3.91	-925.03	23889.04
49.7589	939.05	948.43	-9.38	-928.34	23466.01
50.2154	933.57	948.43	-14.86	-934.14	23040.90
50.6719	928.09	948.42	-20.33	-942.44	22612.56
51.1284	922.61	948.42	-25.81	-953.24	22179.87
51.5849	1075.31	948.42	126.89	-930.44	21749.92
52.0414	1070.70	948.41	122.28	-873.84	21338.09
52.4979	1066.08	948.41	117.67	-819.33	20951.62
52.9544	1046.69	948.40	98.29	-770.31	20588.78
53.4109	1038.61	948.39	90.21	-727.56	20246.89
53.8674	1030.52	948.38	82.14	-688.48	19923.67
54.3239	1022.44	948.37	74.07	-653.10	19617.46
54.7804	1014.36	948.35	66.00	-621.39	19326.55
55.2369	1006.27	948.35	57.93	-593.37	19049.28

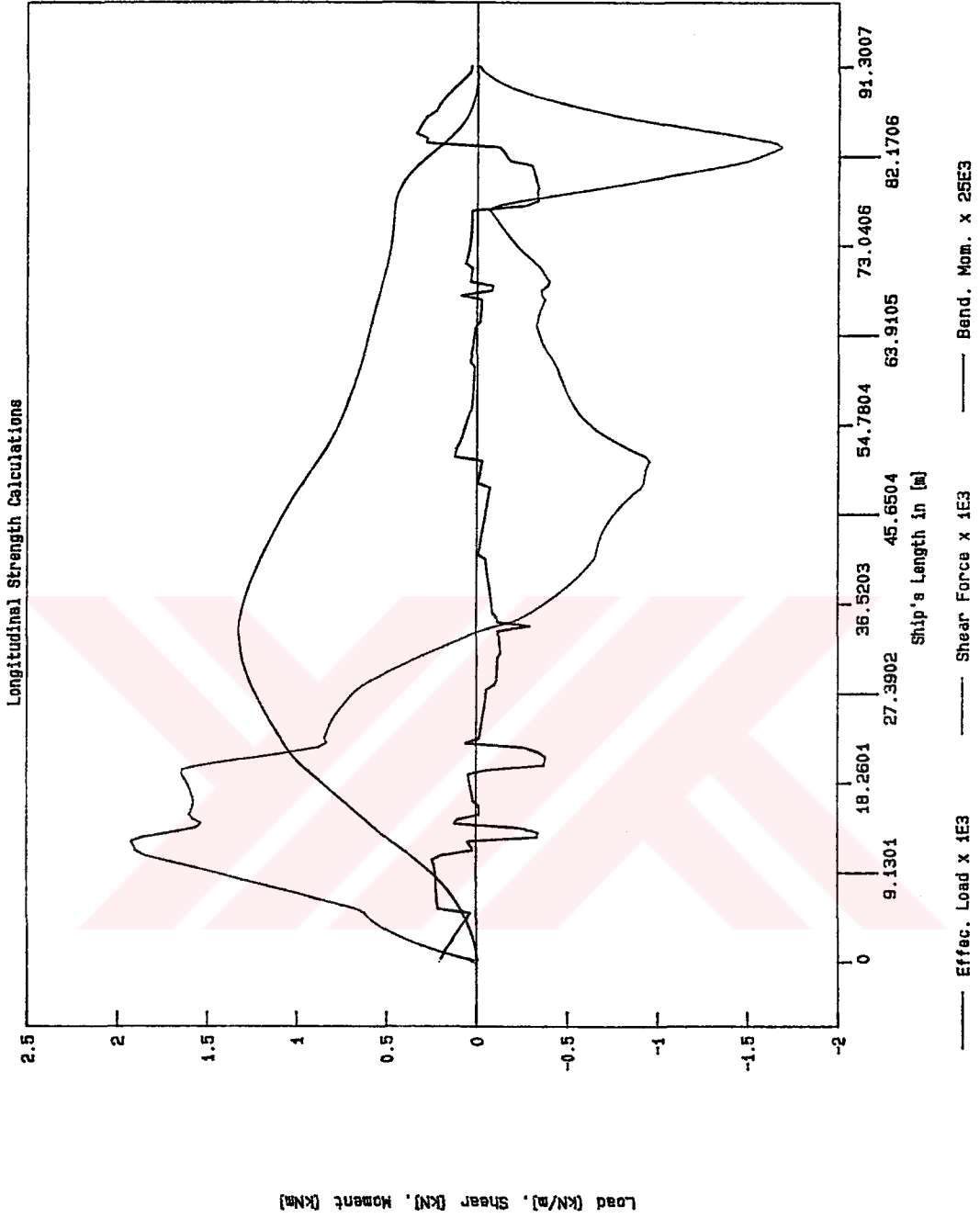
TABLO EK-C:1 Boyuna Mukavemet Hesabı Sakın Su-Limana  
Varış"Gentry Kreyn + 20 feet 14 Ton  
Konteyner, 13.4.m Yükleme Durumu = 07  
Pozisyon 1

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük (1-2)	Kesme Kuvveti	Eğilme Momenti
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[kNm]
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
55.6934	998.19	948.35	49.84	-569.05	18783.95
56.1499	990.11	948.36	41.75	-548.42	18528.89
56.6064	979.42	948.39	31.04	-532.08	18282.27
57.0629	977.88	948.42	29.47	-518.55	18042.46
57.5194	976.34	948.44	27.90	-505.73	17808.67
57.9759	974.80	948.44	26.36	-493.61	17580.57
58.4324	973.26	948.42	24.85	-482.19	17357.84
58.8890	971.72	948.35	23.38	-471.44	17140.17
59.3455	970.18	948.22	21.96	-461.34	16927.26
59.8020	968.64	948.03	20.61	-451.85	16718.82
60.2585	967.10	947.75	19.35	-442.95	16514.58
60.7150	965.56	947.38	18.19	-434.58	16314.29
61.1715	988.40	946.89	41.52	-421.12	16118.97
61.6280	983.45	946.27	37.18	-403.31	15930.79
62.0845	978.50	945.52	32.98	-387.41	15750.31
62.5410	973.55	944.63	28.93	-373.38	15576.66
62.9975	968.60	943.58	25.02	-361.13	15409.01
63.4540	963.65	942.38	21.28	-350.59	15246.55
63.9105	958.71	941.00	17.70	-341.69	15088.54
64.3670	953.76	939.42	14.33	-334.34	14934.24
64.8235	948.81	937.61	11.20	-328.42	14782.96
65.2800	921.34	935.52	-14.18	-328.95	14632.92
65.7365	916.39	933.13	-16.74	-335.80	14481.18
66.1930	911.44	930.41	-18.96	-343.68	14326.09
66.6495	906.49	927.33	-20.84	-352.43	14167.20
67.1060	901.55	923.88	-22.34	-361.87	14004.16
67.5625	896.60	920.05	-23.45	-371.83	13836.70
68.0190	1010.13	915.82	94.31	-355.08	13670.78
68.4755	828.99	911.17	-82.17	-351.66	13509.46
68.9320	822.31	906.07	-83.77	-388.79	13340.46
69.3885	941.76	900.51	41.25	-397.66	13160.95
69.8450	931.25	894.44	36.81	-378.91	12983.69
70.3015	920.75	887.82	32.92	-361.94	12814.59
70.7580	910.24	880.63	29.61	-346.51	12652.89
71.2145	942.13	872.80	69.33	-322.64	12500.15
71.6710	926.20	864.28	61.92	-291.26	12360.03
72.1276	910.27	854.99	55.28	-262.93	12233.54
72.5841	894.34	844.86	49.48	-237.28	12119.36
73.0406	878.41	833.82	44.59	-213.88	12016.38
73.4971	862.48	821.72	40.76	-192.27	11923.68
73.9536	846.55	808.66	37.89	-171.99	11840.54
74.4101	830.62	794.82	35.80	-152.69	11766.43
74.8666	814.69	780.37	34.32	-134.08	11700.98

TABLO EK-C:1 Boyuna Mukavemet Hesabı Sakın Su-Limana
Varış"Gentry Kreyn + 20 feet 14 Ton
Konteyner, 13.4.m Yükleme Durumu = 07
Pozisyon 1

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük (1-2)	Kesme Kuvveti	Eğilme Momenti
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[kNm]
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
75.3231	798.76	765.46	33.29	-115.96	11643.90
75.7796	782.82	750.28	32.54	-98.18	11595.03
76.2361	766.89	734.82	32.07	-80.63	11554.21
76.6926	750.96	719.07	31.89	-63.17	11521.39
77.1491	435.43	702.93	-267.50	-114.01	11480.95
77.6056	351.90	686.26	-334.36	-248.34	11398.24
78.0621	335.92	668.95	-333.03	-397.50	11250.83
78.5186	319.94	650.97	-331.03	-545.77	11035.53
78.9751	296.46	632.22	-335.76	-694.51	10752.43
79.4316	282.46	612.53	-330.07	-842.84	10401.53
79.8881	268.46	591.82	-323.35	-988.14	9983.60
80.3446	254.46	569.99	-315.53	-1129.90	9500.15
80.8011	240.47	546.97	-306.50	-1267.57	8952.93
81.2576	226.47	522.84	-296.38	-1400.65	8343.91
81.7141	323.57	497.65	-174.08	-1503.29	7681.08
82.1706	314.87	471.51	-156.64	-1573.85	6978.71
82.6271	306.18	444.63	-138.45	-1636.13	6246.03
83.0836	297.48	417.20	-119.71	-1689.88	5486.86
83.5401	679.45	389.45	290.00	-1645.76	4725.49
83.9966	643.14	361.49	281.64	-1510.00	4005.18
84.4531	679.50	333.37	346.13	-1361.38	3349.79
84.9097	634.97	305.11	329.86	-1201.74	2764.75
85.3662	590.45	276.78	313.67	-1049.49	2250.90
85.8227	545.92	248.56	297.36	-904.68	1804.86
86.2792	501.39	220.45	280.94	-767.36	1423.21
86.7357	425.24	193.61	231.63	-645.30	1100.77
87.1922	388.93	169.16	219.77	-537.68	830.76
87.6487	352.61	148.21	204.40	-436.96	608.29
88.1052	316.30	131.89	184.41	-345.24	429.75
88.5617	279.98	117.20	162.78	-263.34	290.84
89.0182	243.67	106.14	137.53	-192.87	186.71
89.4747	207.35	96.82	110.53	-134.67	111.95
89.9312	171.04	87.06	83.97	-88.60	60.99
90.3877	134.72	74.68	60.04	-53.54	28.55
90.8442	98.40	59.70	38.70	-28.29	9.87
91.3007	78.90	44.47	34.43	-8.84	1.39

Project 048 Crane at Position 1



ŞEKİL: EK- C-1.Etkin Yük, Kesme Kuvveti Ve Eğilme Momenti Eğrileri.

TABLO EK-C:2 Boyuna Mukavemet Hesabı Sakın Su-Limana  
Varış"Gentry Kreyn + 20 feet 14 Ton  
Konteyner, 23.m. Yükleme Durumu = 07  
Pozisyon 2

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük (1-2)	Kesme Kuvveti	Eğilme Momenti
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[kNm]
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
0.0000	232.53	23.19	209.34	-0.27	0.00
0.4565	222.29	23.19	199.11	91.19	20.41
0.9130	212.06	27.98	184.08	178.07	81.87
1.3695	201.83	32.68	169.15	258.12	181.43
1.8260	191.60	36.87	154.73	331.51	316.02
2.2825	175.04	40.46	134.57	397.04	482.31
2.7390	167.71	44.14	123.58	455.45	676.89
3.1955	153.09	48.35	104.74	507.03	896.58
3.6520	142.90	53.55	89.35	550.72	1138.01
4.1085	132.71	60.21	72.50	586.96	1397.69
4.5650	122.52	68.74	53.79	614.97	1672.04
5.0215	112.34	79.45	32.89	633.79	1957.07
5.4780	307.05	92.63	214.42	689.12	2259.02
5.9345	327.63	108.57	219.06	786.76	2595.90
6.3910	348.20	127.57	220.64	885.63	2977.62
6.8476	372.52	150.06	222.46	985.04	3404.61
7.3041	399.57	175.09	224.48	1085.18	3877.14
7.7606	426.62	201.57	225.06	1185.81	4395.49
8.2171	453.68	228.44	225.23	1286.58	4959.82
8.6736	480.73	254.67	226.06	1387.63	5570.21
9.1301	507.78	279.22	228.56	1489.54	6226.93
9.5866	534.83	301.94	232.89	1593.13	6930.55
10.0431	561.88	323.33	238.55	1699.08	7682.01
10.4996	588.93	343.87	245.06	1807.87	8482.47
10.9561	555.49	364.06	191.43	1905.92	9330.15
11.4126	404.66	384.37	20.29	1952.67	10210.88
11.8691	439.26	405.22	34.04	1963.45	11104.75
12.3256	478.28	426.59	51.70	1981.38	12005.16
12.7821	112.61	448.30	-335.69	1914.88	12894.49
13.2386	132.70	470.19	-337.49	1759.54	13733.18
13.6951	-84.00	492.10	-576.10	1549.33	14488.44
14.1516	297.47	513.86	-216.39	1366.77	15154.04
14.6081	298.69	535.33	-236.65	1261.71	15754.00
15.0646	541.39	556.45	-15.06	1202.62	16316.48
15.5211	565.30	577.15	-11.86	1194.87	16863.71
15.9776	586.23	597.38	-11.15	1188.04	17407.62
16.4341	636.88	617.08	19.80	1188.47	17950.06

TABLO EK-C: 2 Boyuna Mukavemet Hesabı Sakın Su-Limana
Varış"Gentry Kreyn + 20 feet 14 Ton
Konteyner, 23.m. Yükleme Durumu = 07
Pozisyon 2

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük	Kesme	Eğilme
[m]	[kN/m]	[kN/m]	(1-2) [kN/m]	Kuvveti [kN]	Momenti [kNm]
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
16.8906	660.31	636.20	24.12	1196.99	18494.55
17.3471	684.04	654.84	29.20	1207.69	19043.42
17.8036	707.77	673.24	34.53	1220.78	19597.72
18.2601	731.49	691.65	39.84	1236.29	20158.55
18.7166	755.22	710.33	44.89	1254.16	20727.00
19.1731	778.94	729.53	49.42	1274.17	21304.10
19.6297	689.15	749.38	-60.23	1270.15	21884.84
20.0862	395.09	769.42	-374.33	1169.40	22441.67
20.5427	412.24	788.88	-376.64	996.46	22936.03
20.9992	429.40	807.01	-377.61	822.86	23351.30
21.4557	145.31	823.03	-677.72	580.68	23671.66
21.9122	230.85	836.22	-605.37	286.69	23869.63
22.3687	570.97	846.45	-275.48	84.70	23954.40
22.8252	1185.82	854.39	331.43	96.69	23995.81
23.2817	1188.22	860.82	327.40	246.38	24074.12
23.7382	1190.62	866.50	324.13	394.46	24220.39
24.1947	849.19	872.18	-22.99	462.56	24416.00
24.6512	851.59	878.46	-26.87	450.50	24624.41
25.1077	853.99	885.20	-31.21	436.54	24826.88
25.5642	856.39	892.10	-35.70	420.55	25022.52
26.0207	858.80	898.85	-40.05	402.56	25210.39
26.4772	861.20	905.14	-43.94	382.71	25389.63
26.9337	863.60	910.69	-47.09	361.30	25559.45
27.3902	866.00	915.45	-49.45	338.68	25719.22
27.8467	868.40	919.54	-51.14	315.19	25868.47
28.3032	825.77	923.07	-97.30	280.81	26004.51
28.7597	817.89	926.17	-108.28	233.42	26121.88
29.2162	819.71	928.96	-109.26	183.31	26217.00
29.6727	821.52	931.53	-110.01	132.83	26289.16
30.1292	823.34	933.88	-110.55	82.06	26338.21
30.5857	1168.99	936.03	232.95	109.59	26381.96
31.0422	1170.80	937.98	232.82	215.51	26456.16
31.4987	1154.59	939.73	214.86	317.31	26577.78
31.9552	814.37	941.29	-126.92	337.01	26727.13
32.4117	817.99	942.67	-124.68	279.22	26867.79
32.8683	821.61	943.88	-122.28	222.51	26982.31
33.3248	825.23	944.93	-119.71	166.93	27071.20
33.7813	828.84	945.84	-116.99	112.58	27135.00
34.2378	652.34	946.60	-294.26	18.39	27164.89
34.6943	836.08	947.24	-111.16	-74.46	27152.09
35.1508	839.70	947.75	-108.05	-124.80	27106.61
35.6073	862.96	948.15	-85.19	-169.21	27039.50
36.0638	866.57	948.43	-81.86	-207.63	26953.48

TABLO EK-C: 2 Boyuna Mukavemet Hesabı Sakın Su-Limana  
Varış"Gentry Kreyn + 20 feet 14 Ton  
Konteyner, 23.m. Yükleme Durumu = 07  
Pozisyon 2

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük (1-2)	Kesme Kuvveti	Eğilme Momenti
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[kNm]
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
36.5203	870.19	948.62	-78.43	-244.50	26850.29
36.9768	873.81	948.71	-74.90	-279.77	26730.62
37.4333	877.42	948.72	-71.30	-313.42	26595.22
37.8898	881.04	948.69	-67.65	-345.40	26444.85
38.3463	884.66	948.64	-63.98	-375.71	26280.25
38.8028	888.27	948.58	-60.31	-404.35	26102.20
39.2593	891.89	948.54	-56.65	-431.31	25911.46
39.7158	895.51	948.52	-53.01	-456.61	25708.79
40.1723	899.12	948.52	-49.39	-480.26	25494.94
40.6288	902.74	948.52	-45.78	-502.25	25270.68
41.0853	906.36	948.53	-42.17	-522.60	25036.76
41.5418	944.89	948.54	-3.65	-533.33	24795.74
41.9983	940.62	948.54	-7.92	-536.25	24551.61
42.4548	936.35	948.53	-12.19	-541.11	24305.70
42.9113	932.07	948.53	-16.45	-547.92	24057.13
43.3678	927.80	948.52	-20.71	-556.67	23805.00
43.8243	923.53	948.51	-24.97	-567.37	23548.44
44.2808	919.26	948.50	-29.24	-580.01	23286.55
44.7373	914.99	948.49	-33.50	-594.60	23018.44
45.1938	910.72	948.49	-37.77	-611.14	22743.23
45.6504	906.45	948.48	-42.03	-629.63	22460.02
46.1069	902.18	948.48	-46.30	-650.06	22167.93
46.5634	897.91	948.47	-50.57	-672.44	21866.06
47.0199	893.64	948.47	-54.83	-696.77	21553.54
47.4764	889.37	948.46	-59.10	-723.05	21229.46
47.9329	885.10	948.46	-63.36	-751.27	20892.95
48.3894	880.82	948.45	-67.63	-781.44	20543.11
48.8459	950.01	948.45	1.56	-796.79	20182.87
49.3024	944.53	948.44	-3.91	-797.60	19818.95
49.7589	939.05	948.43	-9.38	-800.90	19454.09
50.2154	933.57	948.43	-14.86	-806.70	19087.15
50.6719	928.09	948.42	-20.33	-815.01	18717.00
51.1284	922.61	948.42	-25.81	-825.81	18342.48
51.5849	1075.31	948.42	126.89	-803.01	17970.70
52.0414	1070.70	948.41	122.28	-746.40	17617.04
52.4979	1066.08	948.41	117.67	-691.90	17288.74
52.9544	1046.69	948.40	98.29	-642.88	16984.08
53.4109	1038.61	948.39	90.21	-600.13	16700.36
53.8674	1030.52	948.38	82.14	-561.06	16435.32
54.3239	1022.44	948.37	74.07	-525.67	16187.27
54.7804	1014.36	948.35	66.00	-493.97	15954.54
55.2369	1006.27	948.35	57.93	-465.95	15735.43
55.6934	998.19	948.35	49.84	-441.62	15528.28

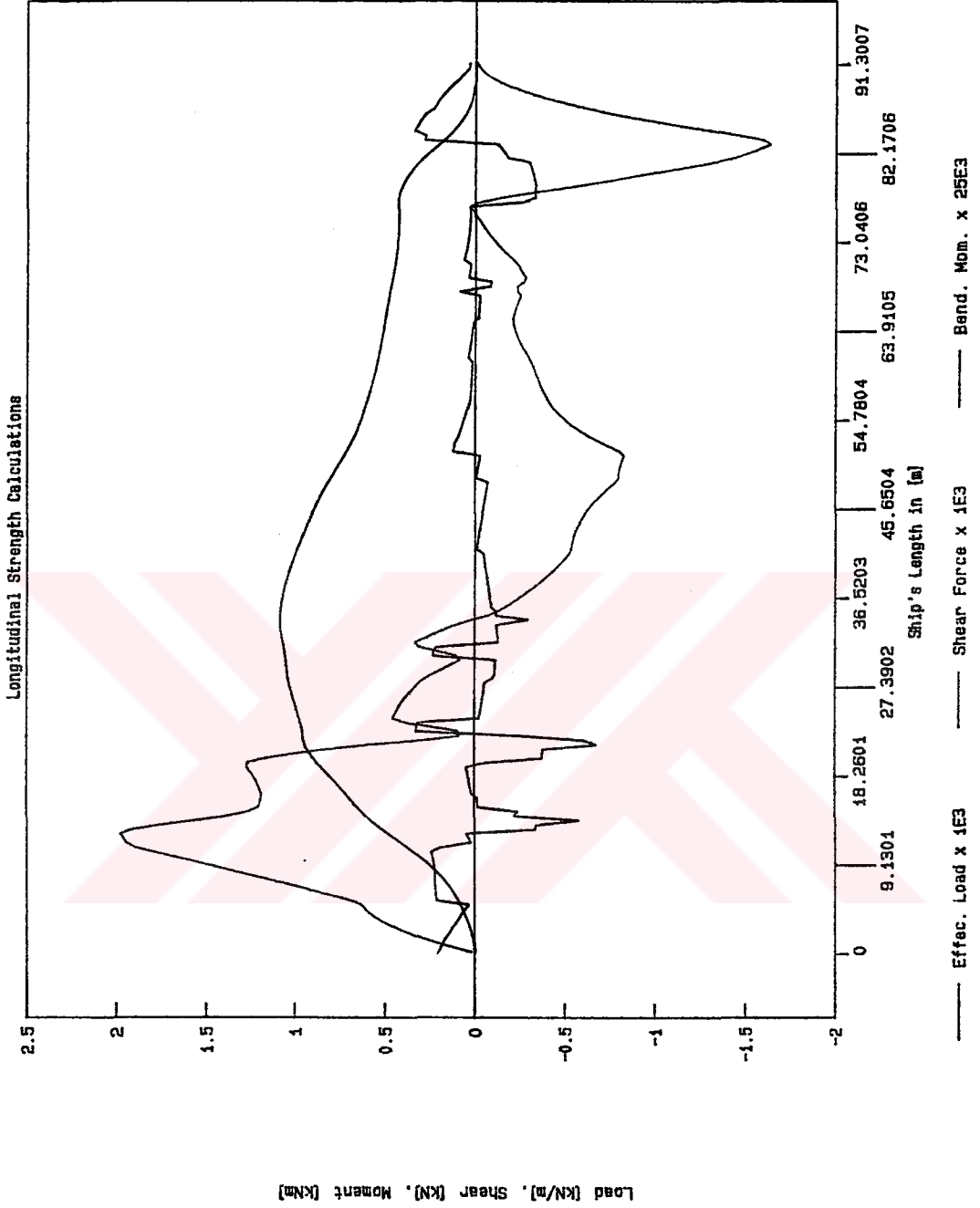
TABLO EK- C:2 Boyuna Mukavemet Hesabı Sakın Su-Limana
Varış"Gentry Kreyn + 20 feet 14 Ton
Konteyner, 23.m. Yükleme Durumu = 07
Pozisyon 2

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük	Kesme	Eğilme
[m]	[kN/m]	[kN/m]	(1-2) [kN/m]	Kuvveti [kN]	Momenti [kNm]
	1	2	3	4	5
56.1499	990.11	948.36	41.75	-420.99	15331.38
56.6064	979.42	948.39	31.04	-404.65	15142.93
57.0629	977.88	948.42	29.47	-391.11	14961.29
57.5194	976.34	948.44	27.90	-378.29	14785.68
57.9759	974.80	948.44	26.36	-366.18	14615.75
58.4324	973.26	948.42	24.85	-354.76	14451.20
58.8890	971.72	948.35	23.38	-344.02	14291.70
59.3455	970.18	948.22	21.96	-333.93	14136.96
59.8020	968.64	948.03	20.61	-324.47	13986.67
60.2585	967.10	947.75	19.35	-315.61	13840.57
60.7150	965.56	947.38	18.19	-307.28	13698.40
61.1715	988.40	946.89	41.52	-293.90	13561.18
61.6280	983.45	946.27	37.18	-276.16	13431.06
62.0845	978.50	945.52	32.98	-260.37	13308.60
62.5410	973.55	944.63	28.93	-246.45	13192.91
62.9975	968.60	943.58	25.02	-234.34	13083.17
63.4540	963.65	942.38	21.28	-223.97	12978.56
63.9105	958.71	941.00	17.70	-215.25	12878.31
64.3670	953.76	939.42	14.33	-208.11	12781.67
64.8235	948.81	937.61	11.20	-202.44	12687.97
65.2800	921.34	935.52	-14.18	-203.25	12595.37
65.7365	916.39	933.13	-16.74	-210.43	12500.94
66.1930	911.44	930.41	-18.96	-218.67	12403.00
66.6495	906.49	927.33	-20.84	-227.83	12301.09
67.1060	901.55	923.88	-22.34	-237.73	12194.82
67.5625	896.60	920.05	-23.45	-248.20	12083.91
68.0190	1010.13	915.82	94.31	-232.03	11974.29
68.4755	828.99	911.17	-82.17	-229.23	11869.01
68.9320	822.31	906.07	-83.77	-267.05	11755.73
69.3885	941.76	900.51	41.25	-276.66	11631.63
69.8450	931.25	894.44	36.81	-258.72	11509.43
70.3015	920.75	887.82	32.92	-242.65	11394.99
70.7580	910.24	880.63	29.61	-228.19	11287.52
71.2145	942.13	872.80	69.33	-205.37	11188.56
71.6710	926.20	864.28	61.92	-175.13	11101.71
72.1276	910.27	854.99	55.28	-148.05	11027.94
72.5841	894.34	844.86	49.48	-123.76	10965.90
73.0406	878.41	833.82	44.59	-101.85	10914.41
73.4971	862.48	821.72	40.76	-81.86	10872.48
73.9536	846.55	808.66	37.89	-63.33	10839.34
74.4101	830.62	794.82	35.80	-45.89	10814.40
74.8666	814.69	780.37	34.32	-29.23	10797.26
75.3231	798.76	765.46	33.29	-13.11	10787.60

TABLO EK-C:2 Boyuna Mukavemet Hesabı Sakın Su-Limana
Varış"Gentry Kreyn + 20 feet 14 Ton
Konteyner, 23.m. Yükleme Durumu = 07
Pozisyon 2

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük (1-2)	Kesme Kuvveti	Eğilme Momenti
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[kNm]
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
75.7796	782.82	750.28	32.54	2.63	10785.20
76.2361	766.89	734.82	32.07	18.10	10789.94
76.6926	750.96	719.07	31.89	33.45	10801.70
77.1491	435.43	702.93	-267.50	-19.56	10804.87
77.6056	351.90	686.26	-334.36	-156.13	10764.77
78.0621	335.92	668.95	-333.03	-307.62	10658.92
78.5186	319.94	650.97	-331.03	-458.30	10484.10
78.9751	296.46	632.22	-335.76	-609.56	10240.35
79.4316	282.46	612.53	-330.07	-760.54	9927.63
79.8881	268.46	591.82	-323.35	-908.62	9546.64
80.3446	254.46	569.99	-315.53	-1053.31	9098.82
80.8011	240.47	546.97	-306.50	-1194.07	8585.85
81.2576	226.47	522.84	-296.38	-1330.40	8009.64
81.7141	323.57	497.65	-174.08	-1436.43	7378.11
82.1706	314.87	471.51	-156.64	-1510.50	6705.46
82.6271	306.18	444.63	-138.45	-1576.39	6000.88
83.0836	297.48	417.20	-119.71	-1633.82	5268.14
83.5401	679.45	389.45	290.00	-1593.43	4531.51
83.9966	643.14	361.49	281.64	-1461.42	3834.23
84.4531	679.50	333.37	346.13	-1316.59	3200.15
84.9097	634.97	305.11	329.86	-1160.74	2634.69
85.3662	590.45	276.78	313.67	-1012.30	2138.69
85.8227	545.92	248.56	297.36	-871.28	1708.76
86.2792	501.39	220.45	280.94	-737.74	1341.50
86.7357	425.24	193.61	231.63	-619.29	1031.75
87.1922	388.93	169.16	219.77	-514.95	772.86
87.6487	352.61	148.21	204.40	-417.05	560.13
88.1052	316.30	131.89	184.41	-327.52	390.18
88.5617	279.98	117.20	162.78	-247.60	258.91
89.0182	243.67	106.14	137.53	-178.61	161.63
89.4747	207.35	96.82	110.53	-121.66	93.09
89.9312	171.04	87.06	83.97	-76.90	47.77
90.3877	134.72	74.68	60.04	-43.50	20.29
90.8442	98.40	59.70	38.70	-20.27	5.73
91.3007	78.90	44.47	34.43	-2.87	0.45

Project 048 Crane at Position 2



ŞEKİL: EK- C-2. Etkin Yük, Kesme Kuvveti ve Eğilme Momenti Eğrileri.

TABLO EK-C: 3 Boyuna Mukavemet Hesabı Sakın Su-Limana  
Varış"Gentry Kreyn + 20 feet 14 Ton  
Konteyner, 32.6.m Yükleme Durumu = 07  
Pozisyon 3

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük (1-2)	Kesme Kuvveti	Eğilme Momenti
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[kNm]
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
0.0000	232.53	23.19	209.34	-0.27	0.00
0.4565	222.29	23.19	199.11	94.31	21.83
0.9130	212.06	27.98	184.08	181.83	84.86
1.3695	201.83	32.68	169.15	262.51	186.29
1.8260	191.60	36.87	154.73	336.46	323.00
2.2825	175.04	40.46	134.57	402.48	491.67
2.7390	167.71	44.14	123.58	461.39	688.84
3.1955	153.09	48.35	104.74	513.52	911.37
3.6520	142.90	53.55	89.35	557.92	1155.93
4.1085	132.71	60.21	72.50	595.05	1419.09
4.5650	122.52	68.74	53.79	624.20	1697.39
5.0215	112.34	79.45	32.89	644.47	1986.97
5.4780	307.05	92.63	214.42	701.56	2294.20
5.9345	327.63	108.57	219.06	801.35	2637.25
6.3910	348.20	127.57	220.64	902.77	3026.21
6.8476	372.52	150.06	222.46	1005.21	3461.71
7.3041	399.57	175.09	224.48	1108.70	3944.22
7.7606	426.62	201.57	225.06	1212.89	4474.12
8.2171	453.68	228.44	225.23	1317.28	5051.64
8.6736	480.73	254.67	226.06	1421.84	5676.85
9.1301	507.78	279.22	228.56	1527.05	6349.94
9.5866	534.83	301.94	232.89	1633.70	7071.38
10.0431	561.88	323.33	238.55	1742.53	7842.01
10.4996	588.93	343.87	245.06	1854.07	8662.94
10.9561	555.49	364.06	191.43	1954.84	9532.33
11.4126	404.66	384.37	20.29	2004.31	10436.02
11.8691	439.26	405.22	34.04	2017.90	11354.10
12.3256	478.28	426.59	51.70	2038.69	12280.02
12.7821	112.61	448.30	-335.69	1975.12	13196.18
13.2386	132.70	470.19	-337.49	1822.72	14063.04
13.6951	-84.00	492.10	-576.10	1615.45	14847.81
14.1516	297.47	513.86	-216.39	1435.81	15544.27
14.6081	298.69	535.33	-236.65	1333.64	16176.40
15.0646	541.39	556.45	-15.06	1277.39	16772.37
15.5211	565.30	577.15	-11.86	1272.42	17354.37
15.9776	586.23	597.38	-11.15	1268.31	17934.29
16.4341	636.88	617.08	19.80	1271.39	18513.98
16.8906	660.31	636.20	24.12	1282.47	19096.90
17.3471	684.04	654.84	29.20	1295.68	19685.37

TABLO EK-C:3 Boyuna Mukavemet Hesabı Sakın Su-Limana
Varış"Gentry Kreyn + 20 feet 14 Ton
Konteyner, 32.6.m Yükleme Durumu = 07
Pozisyon 3

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük (1-2)	Kesme Kuvveti	Eğilme Momenti
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[kNm]
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
17.8036	707.77	673.24	34.53	1311.24	20280.40
18.2601	731.49	691.65	39.84	1329.23	20883.09
18.7166	755.22	710.33	44.89	1349.60	21494.54
19.1731	778.94	729.53	49.42	1372.19	22115.79
19.6297	689.15	749.38	-60.23	1370.84	22741.89
20.0862	395.09	769.42	-374.33	1272.78	23345.30
20.5427	412.24	788.88	-376.64	1102.46	23887.46
20.9992	429.40	807.01	-377.61	931.29	24351.66
21.4557	145.31	823.03	-677.72	691.26	24722.02
21.9122	230.85	836.22	-605.37	399.05	24970.88
22.3687	570.97	846.45	-275.48	198.44	25107.26
22.8252	841.99	854.39	-12.40	133.01	25182.91
23.2817	844.39	860.82	-16.43	126.61	25242.17
23.7382	846.79	866.50	-19.70	118.48	25298.11
24.1947	849.19	872.18	-22.99	108.87	25350.00
24.6512	851.59	878.46	-26.87	97.66	25397.14
25.1077	853.99	885.20	-31.21	84.60	25438.74
25.5642	856.39	892.10	-35.70	69.54	25473.93
26.0207	858.80	898.85	-40.05	52.45	25501.77
26.4772	861.20	905.14	-43.94	33.45	25521.37
26.9337	863.60	910.69	-47.09	12.78	25531.93
27.3902	866.00	915.45	-49.45	-9.19	25532.75
27.8467	868.40	919.54	-51.14	-32.14	25523.31
28.3032	825.77	923.07	-97.30	-66.04	25500.90
28.7597	817.89	926.17	-108.28	-113.02	25460.03
29.2162	819.71	928.96	-109.26	-162.75	25397.08
29.6727	821.52	931.53	-110.01	-212.89	25311.34
30.1292	823.34	933.88	-110.55	-263.34	25202.65
30.5857	825.15	936.03	-110.88	-314.00	25070.87
31.0422	826.97	937.98	-111.01	-364.78	24915.94
31.4987	810.75	939.73	-128.98	-419.70	24736.88
31.9552	1158.20	941.29	216.91	-399.79	24549.83
32.4117	1161.82	942.67	219.15	-300.44	24390.00
32.8683	1165.44	943.88	221.56	-200.03	24275.77
33.3248	825.23	944.93	-119.71	-176.98	24189.71
33.7813	828.84	945.84	-116.99	-231.22	24096.54
34.2378	652.34	946.60	-294.26	-325.30	23969.51
34.6943	836.08	947.24	-111.16	-418.07	23799.84
35.1508	839.70	947.75	-108.05	-468.34	23597.51
35.6073	862.96	948.15	-85.19	-512.69	23373.59
36.0638	866.57	948.43	-81.86	-551.07	23130.78
36.5203	870.19	948.62	-78.43	-587.92	22870.81
36.9768	873.81	948.71	-74.90	-623.18	22594.37

TABLO EK-C: 3 Boyuna Mukavemet Hesabı Sakın Su-Limana  
Varış"Gentry Kreyn + 20 feet 14 Ton  
Konteyner, 32.6.m Yükleme Durumu = 07  
Pozisyon 3

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük	Kesme	Eğilme
[m]	[kN/m]	[kN/m]	(1-2) [kN/m]	Kuvveti [kN]	Momenti [kNm]
	1	2	3	4	5
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
37.4333	877.42	948.72	-71.30	-656.82	22302.21
37.8898	881.04	948.69	-67.65	-688.81	21995.07
38.3463	884.66	948.64	-63.98	-719.13	21673.70
38.8028	888.27	948.58	-60.31	-747.78	21338.88
39.2593	891.89	948.54	-56.65	-774.74	20991.36
39.7158	1239.34	948.52	290.82	-721.57	20649.82
40.1723	1242.96	948.52	294.44	-588.25	20350.85
40.6288	1246.57	948.52	298.05	-453.29	20113.12
41.0853	906.36	948.53	-42.17	-395.15	19919.46
41.5418	944.89	948.54	-3.65	-405.88	19736.62
41.9983	940.62	948.54	-7.92	-408.80	19550.67
42.4548	936.35	948.53	-12.19	-413.66	19362.94
42.9113	932.07	948.53	-16.45	-420.47	19172.55
43.3678	927.80	948.52	-20.71	-429.22	18978.61
43.8243	923.53	948.51	-24.97	-439.92	18780.23
44.2808	919.26	948.50	-29.24	-452.57	18576.51
44.7373	914.99	948.49	-33.50	-467.16	18366.58
45.1938	910.72	948.49	-37.77	-483.70	18149.55
45.6504	906.45	948.48	-42.03	-502.19	17924.52
46.1069	902.18	948.48	-46.30	-522.62	17690.60
46.5634	897.91	948.47	-50.57	-545.00	17446.92
47.0199	893.64	948.47	-54.83	-569.33	17192.57
47.4764	889.37	948.46	-59.10	-595.61	16926.67
47.9329	885.10	948.46	-63.36	-623.83	16648.33
48.3894	880.82	948.45	-67.63	-654.00	16356.66
48.8459	950.01	948.45	1.56	-669.35	16054.61
49.3024	944.53	948.44	-3.91	-670.16	15748.86
49.7589	939.05	948.43	-9.38	-673.47	15442.18
50.2154	933.57	948.43	-14.86	-679.27	15133.41
50.6719	928.09	948.42	-20.33	-687.57	14821.43
51.1284	922.61	948.42	-25.81	-698.38	14505.08
51.5849	1075.31	948.42	126.89	-675.57	14191.48
52.0414	1070.70	948.41	122.28	-618.97	13895.99
52.4979	1066.08	948.41	117.67	-564.47	13625.87
52.9544	1046.69	948.40	98.29	-515.45	13379.38
53.4109	1038.61	948.39	90.21	-472.70	13153.83
53.8674	1030.52	948.38	82.14	-433.63	12946.96
54.3239	1022.44	948.37	74.07	-398.24	12757.08
54.7804	1014.36	948.35	66.00	-366.54	12582.52
55.2369	1006.27	948.35	57.93	-338.53	12421.59
55.6934	998.19	948.35	49.84	-314.20	12272.60
56.1499	990.11	948.36	41.75	-293.57	12133.88
56.6064	979.42	948.39	31.04	-277.22	12003.59

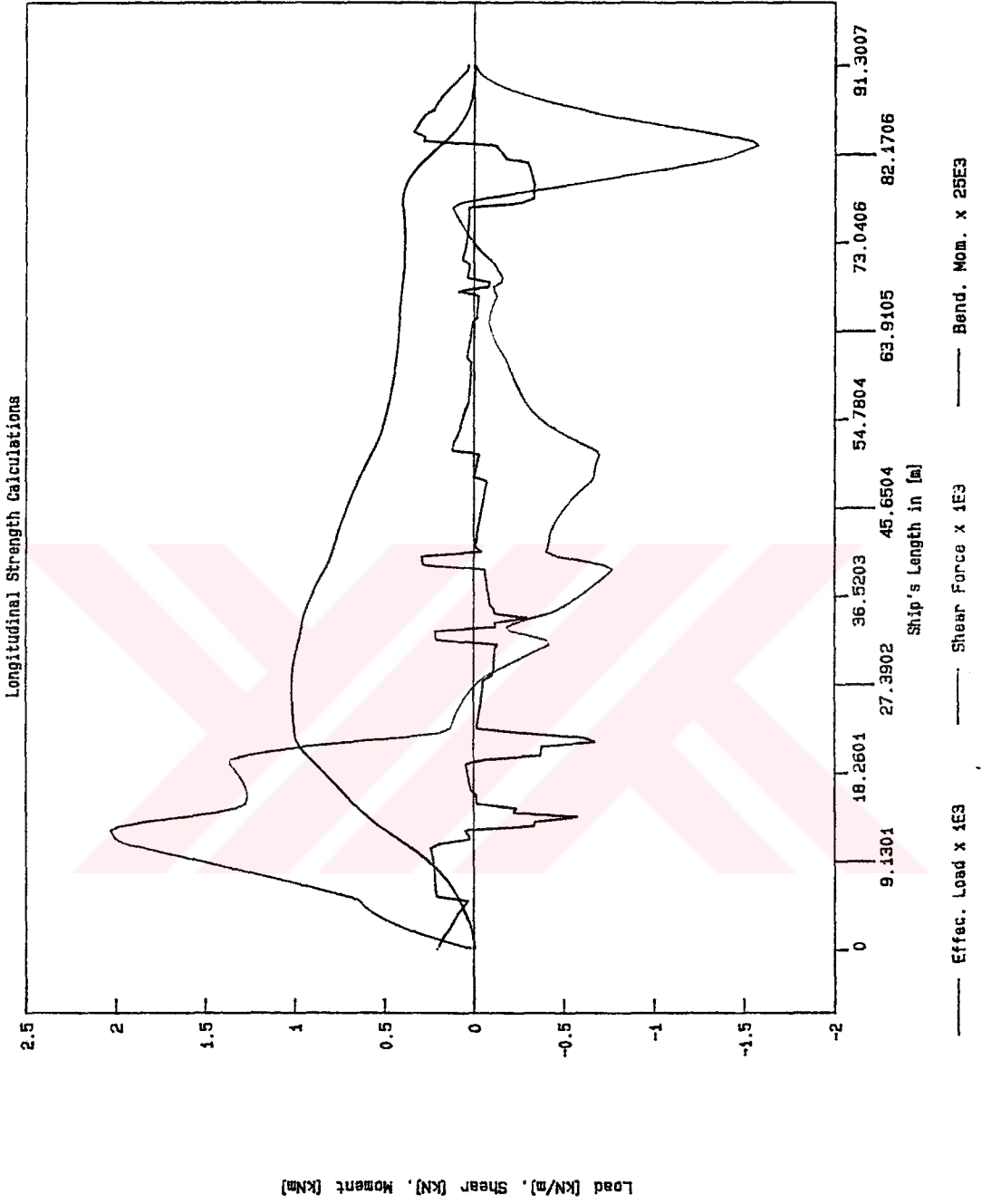
TABLO EK-C: 3 Boyuna Mukavemet Hesabı Sakın Su-Limana
Varış"Gentry Kreyn + 20 feet 14 Ton
Konteyner, 32.6.m Yükleme Durumu = 07
Pozisyon 3

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük (1-2)	Kesme Kuvveti	Eğilme Momenti
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[kNm]
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
57.0629	977.88	948.42	29.47	-263.68	11880.13
57.5194	976.34	948.44	27.90	-250.86	11762.69
57.9759	974.80	948.44	26.36	-238.74	11650.94
58.4324	973.26	948.42	24.85	-227.33	11544.56
58.8890	971.72	948.35	23.38	-216.59	11443.23
59.3455	970.18	948.22	21.96	-206.53	11346.65
59.8020	968.64	948.03	20.61	-197.09	11254.53
60.2585	967.10	947.75	19.35	-188.26	11166.57
60.7150	965.56	947.38	18.19	-179.99	11082.51
61.1715	988.40	946.89	41.52	-166.67	11003.39
61.6280	983.45	946.27	37.18	-149.02	10931.33
62.0845	978.50	945.52	32.98	-133.33	10866.89
62.5410	973.55	944.63	28.93	-119.53	10809.17
62.9975	968.60	943.58	25.02	-107.56	10757.34
63.4540	963.65	942.38	21.28	-97.35	10710.57
63.9105	958.71	941.00	17.70	-88.82	10668.07
64.3670	953.76	939.42	14.33	-81.89	10629.11
64.8235	948.81	937.61	11.20	-76.46	10592.97
65.2800	921.34	935.52	-14.18	-77.55	10557.82
65.7365	916.39	933.13	-16.74	-85.05	10520.70
66.1930	911.44	930.41	-18.96	-93.66	10479.91
66.6495	906.49	927.33	-20.84	-103.23	10434.97
67.1060	901.55	923.88	-22.34	-113.59	10385.48
67.5625	896.60	920.05	-23.45	-124.58	10331.12
68.0190	1010.13	915.82	94.31	-108.98	10277.81
68.4755	828.99	911.17	-82.17	-106.80	10228.56
68.9320	822.31	906.07	-83.77	-145.31	10171.01
69.3885	941.76	900.51	41.25	-155.67	10102.31
69.8450	931.25	894.44	36.81	-138.54	10035.16
70.3015	920.75	887.82	32.92	-123.36	9975.38
70.7580	910.24	880.63	29.61	-109.86	9922.15
71.2145	942.13	872.80	69.33	-88.09	9876.96
71.6710	926.20	864.28	61.92	-59.00	9843.39
72.1276	910.27	854.99	55.28	-33.17	9822.35
72.5841	894.34	844.86	49.48	-10.24	9812.44
73.0406	878.41	833.82	44.59	10.19	9812.43
73.4971	862.48	821.72	40.76	28.55	9821.27
73.9536	846.55	808.66	37.89	45.32	9838.13
74.4101	830.62	794.82	35.80	60.90	9862.38
74.8666	814.69	780.37	34.32	75.62	9893.54
75.3231	798.76	765.46	33.29	89.74	9931.29
75.7796	782.82	750.28	32.54	103.44	9975.38
76.2361	766.89	734.82	32.07	116.84	10025.66

TABLO EK-C: 3 Boyuna Mukavemet Hesabı Sakın Su-Limana  
Varış"Gentry Kreyn + 20 feet 14 Ton  
Konteyner, 32.6.m Yükleme Durumu = 07  
Pozisyon 3

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük (1-2)	Kesme Kuvveti	Eğilme Momenti
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[kNm]
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
76.6926	750.96	719.07	31.89	130.06	10082.02
77.1491	435.43	702.93	-267.50	74.89	10128.80
77.6056	351.90	686.26	-334.36	-63.92	10131.30
78.0621	335.92	668.95	-333.03	-217.74	10067.01
78.5186	319.94	650.97	-331.03	-370.84	9932.67
78.9751	296.46	632.22	-335.76	-524.61	9728.28
79.4316	282.46	612.53	-330.07	-678.24	9453.73
79.8881	268.46	591.82	-323.35	-829.10	9109.67
80.3446	254.46	569.99	-315.53	-976.72	8697.49
80.8011	240.47	546.97	-306.50	-1120.58	8218.78
81.2576	226.47	522.84	-296.38	-1260.15	7675.37
81.7141	323.57	497.65	-174.08	-1369.56	7075.13
82.1706	314.87	471.51	-156.64	-1447.15	6432.22
82.6271	306.18	444.63	-138.45	-1516.65	5755.72
83.0836	297.48	417.20	-119.71	-1577.76	5049.42
83.5401	679.45	389.45	290.00	-1541.11	4337.53
83.9966	643.14	361.49	281.64	-1412.85	3663.28
84.4531	679.50	333.37	346.13	-1271.80	3050.51
84.9097	634.97	305.11	329.86	-1119.75	2504.63
85.3662	590.45	276.78	313.67	-975.11	2026.48
85.8227	545.92	248.56	297.36	-837.89	1612.66
86.2792	501.39	220.45	280.94	-708.12	1259.78
86.7357	425.24	193.61	231.63	-593.27	962.74
87.1922	388.93	169.16	219.77	-492.22	714.97
87.6487	352.61	148.21	204.40	-397.14	511.98
88.1052	316.30	131.89	184.41	-309.80	350.62
88.5617	279.98	117.20	162.78	-231.85	226.98
89.0182	243.67	106.14	137.53	-164.35	136.55
89.4747	207.35	96.82	110.53	-108.65	74.24
89.9312	171.04	87.06	83.97	-65.20	34.56
90.3877	134.72	74.68	60.04	-33.47	12.03
90.8442	98.40	59.70	38.70	-12.25	1.60
91.3007	78.90	44.47	34.43	3.11	-0.49

Project 048 Crane at Position 3



ŞEKİL: EK- C-3.Etkin Yük, Kesme Kuvveti ve Eğilme Momenti Eğrileri

TABLO EK-C:4 Boyuna Mukavemet Hesabı Sakın Su-Limana
Varış"Gentry Kreyn + 20 feet 14 Ton
Konteyner, 42.2.m Yükleme Durumu = 07
Pozisyon 4

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük (1-2)	Kesme Kuvveti	Eğilme Momenti
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[kNm]
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
0.0000	232.53	23.19	209.34	-0.27	0.00
0.4565	222.29	23.19	199.11	97.42	23.26
0.9130	212.06	27.98	184.08	185.59	87.85
1.3695	201.83	32.68	169.15	266.91	191.14
1.8260	191.60	36.87	154.73	341.42	329.99
2.2825	175.04	40.46	134.57	407.91	501.02
2.7390	167.71	44.14	123.58	467.32	700.80
3.1955	153.09	48.35	104.74	520.02	926.16
3.6520	142.90	53.55	89.35	565.11	1173.84
4.1085	132.71	60.21	72.50	603.14	1440.50
4.5650	122.52	68.74	53.79	633.44	1722.75
5.0215	112.34	79.45	32.89	655.14	2016.87
5.4780	307.05	92.63	214.42	714.01	2329.38
5.9345	327.63	108.57	219.06	815.94	2678.59
6.3910	348.20	127.57	220.64	919.91	3074.80
6.8476	372.52	150.06	222.46	1025.37	3518.82
7.3041	399.57	175.09	224.48	1132.23	4011.29
7.7606	426.62	201.57	225.06	1239.97	4552.75
8.2171	453.68	228.44	225.23	1347.97	5143.45
8.6736	480.73	254.67	226.06	1456.06	5783.48
9.1301	507.78	279.22	228.56	1564.57	6472.94
9.5866	534.83	301.94	232.89	1674.27	7212.21
10.0431	561.88	323.33	238.55	1785.97	8002.02
10.4996	588.93	343.87	245.06	1900.28	8843.41
10.9561	555.49	364.06	191.43	2003.76	9734.51
11.4126	404.66	384.37	20.29	2055.96	10661.15
11.8691	439.26	405.22	34.04	2072.35	11603.44
12.3256	478.28	426.59	51.70	2096.01	12554.88
12.7821	112.61	448.30	-335.69	2035.35	13497.87
13.2386	132.70	470.19	-337.49	1885.90	14392.90
13.6951	-84.00	492.10	-576.10	1681.57	15207.18
14.1516	297.47	513.86	-216.39	1504.86	15934.49
14.6081	298.69	535.33	-236.65	1405.56	16598.80
15.0646	541.39	556.45	-15.06	1352.15	17228.25
15.5211	565.30	577.15	-11.86	1349.97	17845.02
15.9776	586.23	597.38	-11.15	1348.57	18460.96
16.4341	636.88	617.08	19.80	1354.30	19077.90

TABLO EK-C: 4 Boyuna Mukavemet Hesabı Sakın Su-Limana  
Varış"Gentry Kreyn + 20 feet 14 Ton  
Konteyner, 42.2.m Yükleme Durumu = 07  
Pozisyon 4

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük	Kesme	Eğilme
[m]	[kN/m]	[kN/m]	(1-2) [kN/m]	Kuvveti [kN]	Momenti [kNm]
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
16.8906	660.31	636.20	24.12	1367.96	19699.26
17.3471	684.04	654.84	29.20	1383.66	20327.32
17.8036	707.77	673.24	34.53	1401.69	20963.08
18.2601	731.49	691.65	39.84	1422.16	21607.63
18.7166	755.22	710.33	44.89	1445.04	22262.07
19.1731	778.94	729.53	49.42	1470.22	22927.49
19.6297	689.15	749.38	-60.23	1471.53	23598.95
20.0862	395.09	769.42	-374.33	1376.16	24248.94
20.5427	412.24	788.88	-376.64	1208.46	24838.88
20.9992	429.40	807.01	-377.61	1039.73	25352.03
21.4557	145.31	823.03	-677.72	801.85	25772.37
21.9122	230.85	836.22	-605.37	511.40	26072.13
22.3687	570.97	846.45	-275.48	312.17	26260.11
22.8252	841.99	854.39	-12.40	247.81	26387.92
23.2817	844.39	860.82	-16.43	242.27	26499.78
23.7382	846.79	866.50	-19.70	234.91	26608.70
24.1947	849.19	872.18	-22.99	226.06	26713.92
24.6512	851.59	878.46	-26.87	215.69	26814.75
25.1077	853.99	885.20	-31.21	203.54	26910.44
25.5642	856.39	892.10	-35.70	189.41	27000.13
26.0207	858.80	898.85	-40.05	173.22	27082.90
26.4772	861.20	905.14	-43.94	155.06	27157.83
26.9337	863.60	910.69	-47.09	135.15	27224.07
27.3902	866.00	915.45	-49.45	113.81	27280.89
27.8467	868.40	919.54	-51.14	91.41	27327.74
28.3032	825.77	923.07	-97.30	57.98	27361.84
28.7597	817.89	926.17	-108.28	11.42	27377.68
29.2162	819.71	928.96	-109.26	-37.93	27371.63
29.6727	821.52	931.53	-110.01	-87.72	27342.95
30.1292	823.34	933.88	-110.55	-137.86	27291.46
30.5857	825.15	936.03	-110.88	-188.23	27217.03
31.0422	826.97	937.98	-111.01	-238.75	27119.57
31.4987	810.75	939.73	-128.98	-293.44	26998.10
31.9552	814.37	941.29	-126.92	-351.80	26850.82
32.4117	817.99	942.67	-124.68	-409.21	26677.12
32.8683	821.61	943.88	-122.28	-465.61	26477.44
33.3248	825.23	944.93	-119.71	-520.90	26252.27
33.7813	828.84	945.84	-116.99	-575.01	26002.13
34.2378	652.34	946.60	-294.26	-669.00	25718.18
34.6943	836.08	947.24	-111.16	-761.67	25391.63
35.1508	839.70	947.75	-108.05	-811.88	25032.46
35.6073	862.96	948.15	-85.19	-856.18	24651.73
36.0638	866.57	948.43	-81.86	-894.52	24252.13

TABLO EK-C:4 Boyuna Mukavemet Hesabı Sakın Su-Limana
Varış"Gentry Kreyn + 20 feet 14 Ton
Konteyner, 42.2.m Yükleme Durumu = 07
Pozisyon 4

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük	Kesme	Eğilme
[m]	[kN/m]	[kN/m]	(1-2) [kN/m]	Kuvveti [kN]	Momenti [kNm]
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
36.5203	870.19	948.62	-78.43	-931.34	23835.37
36.9768	873.81	948.71	-74.90	-966.59	23402.17
37.4333	877.42	948.72	-71.30	-1000.23	22953.24
37.8898	881.04	948.69	-67.65	-1032.22	22489.33
38.3463	884.66	948.64	-63.98	-1062.55	22011.19
38.8028	888.27	948.58	-60.31	-1091.20	21519.59
39.2593	891.89	948.54	-56.65	-1118.18	21015.30
39.7158	895.51	948.52	-53.01	-1143.48	20499.07
40.1723	899.12	948.52	-49.39	-1167.13	19971.67
40.6288	902.74	948.52	-45.78	-1189.12	19433.86
41.0853	1250.19	948.53	301.66	-1130.99	18904.29
41.5418	1288.72	948.54	340.18	-984.76	18421.37
41.9983	1284.45	948.54	335.91	-830.71	18006.98
42.4548	936.35	948.53	-12.19	-757.09	17644.57
42.9113	932.07	948.53	-16.45	-763.90	17297.40
43.3678	927.80	948.52	-20.71	-772.66	16946.67
43.8243	923.53	948.51	-24.97	-783.36	16591.51
44.2808	919.26	948.50	-29.24	-796.00	16231.02
44.7373	914.99	948.49	-33.50	-810.60	15864.31
45.1938	910.72	948.49	-37.77	-827.14	15490.49
45.6504	906.45	948.48	-42.03	-845.62	15108.68
46.1069	902.18	948.48	-46.30	-866.06	14717.99
46.5634	897.91	948.47	-50.57	-888.44	14317.52
47.0199	893.64	948.47	-54.83	-912.77	13906.39
47.4764	889.37	948.46	-59.10	-939.05	13483.71
47.9329	885.10	948.46	-63.36	-967.27	13048.59
48.3894	880.82	948.45	-67.63	-997.44	12600.14
48.8459	1293.84	948.45	345.39	-934.32	12159.21
49.3024	1288.36	948.44	339.92	-778.16	11768.34
49.7589	1282.88	948.43	334.45	-624.51	11448.17
50.2154	933.57	948.43	-14.86	-551.84	11179.67
50.6719	928.09	948.42	-20.33	-560.14	10925.86
51.1284	922.61	948.42	-25.81	-570.94	10667.69
51.5849	1075.31	948.42	126.89	-548.14	10412.26
52.0414	1070.70	948.41	122.28	-491.54	10174.95
52.4979	1066.08	948.41	117.67	-437.04	9963.00
52.9544	1046.69	948.40	98.29	-388.02	9774.68
53.4109	1038.61	948.39	90.21	-345.27	9607.30
53.8674	1030.52	948.38	82.14	-306.20	9458.60
54.3239	1022.44	948.37	74.07	-270.82	9326.90
54.7804	1014.36	948.35	66.00	-239.12	9210.50
55.2369	1006.27	948.35	57.93	-211.11	9107.74
55.6934	998.19	948.35	49.84	-186.78	9016.92

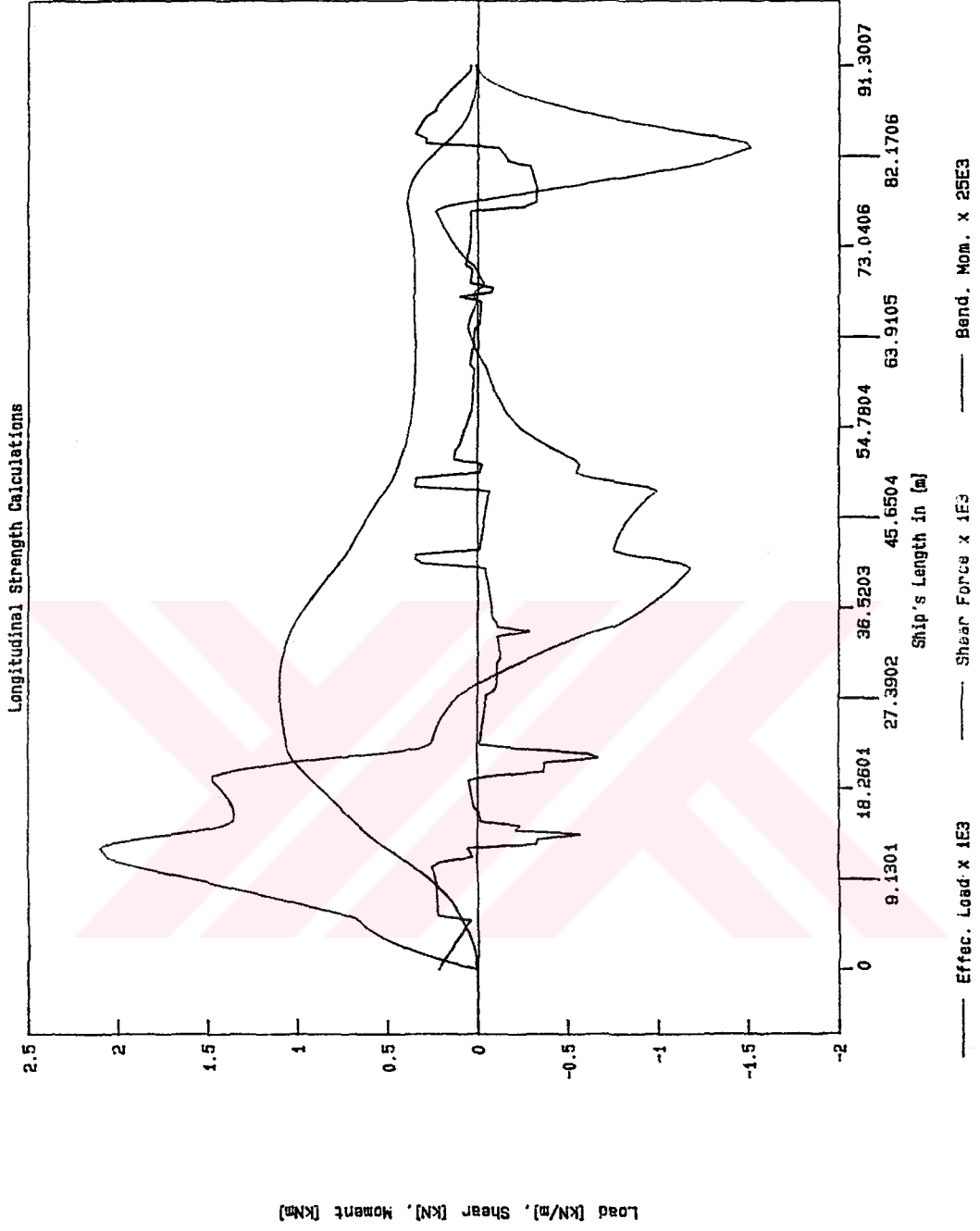
TABLO EK-C:4 Boyuna Mukavemet Hesabı Sakın Su-Limana  
Varış"Gentry Kreyn + 20 feet 14 Ton  
Konteyner, 42.2.m Yükleme Durumu = 07  
Pozisyon 4

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük (1-2)	Kesme Kuvveti	Eğilme Momenti
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[kNm]
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
56.1499	990.11	948.36	41.75	-166.14	8936.37
56.6064	979.42	948.39	31.04	-149.79	8864.26
57.0629	977.88	948.42	29.47	-136.25	8798.97
57.5194	976.34	948.44	27.90	-123.42	8739.70
57.9759	974.80	948.44	26.36	-111.30	8686.12
58.4324	973.26	948.42	24.85	-99.89	8637.92
58.8890	971.72	948.35	23.38	-89.17	8594.76
59.3455	970.18	948.22	21.96	-79.12	8556.35
59.8020	968.64	948.03	20.61	-69.71	8522.38
60.2585	967.10	947.75	19.35	-60.92	8492.56
60.7150	965.56	947.38	18.19	-52.70	8466.63
61.1715	988.40	946.89	41.52	-39.44	8445.60
61.6280	983.45	946.27	37.18	-21.88	8431.60
62.0845	978.50	945.52	32.98	-6.28	8425.17
62.5410	973.55	944.63	28.93	7.39	8425.43
62.9975	968.60	943.58	25.02	19.22	8431.50
63.4540	963.65	942.38	21.28	29.27	8442.57
63.9105	958.71	941.00	17.70	37.62	8457.84
64.3670	953.76	939.42	14.33	44.34	8476.55
64.8235	948.81	937.61	11.20	49.52	8497.97
65.2800	921.34	935.52	-14.18	48.15	8520.26
65.7365	916.39	933.13	-16.74	40.33	8540.46
66.1930	911.44	930.41	-18.96	31.36	8556.82
66.6495	906.49	927.33	-20.84	21.37	8568.86
67.1060	901.55	923.88	-22.34	10.54	8576.14
67.5625	896.60	920.05	-23.45	-0.96	8578.33
68.0190	1010.13	915.82	94.31	14.08	8581.32
68.4755	828.99	911.17	-82.17	15.63	8588.10
68.9320	822.31	906.07	-83.77	-23.56	8586.29
69.3885	941.76	900.51	41.25	-34.67	8573.00
69.8450	931.25	894.44	36.81	-18.36	8560.89
70.3015	920.75	887.82	32.92	-4.07	8555.77
70.7580	910.24	880.63	29.61	8.46	8556.77
71.2145	942.13	872.80	69.33	29.18	8565.37
71.6710	926.20	864.28	61.92	57.13	8585.07
72.1276	910.27	854.99	55.28	81.71	8616.75
72.5841	894.34	844.86	49.48	103.28	8658.98
73.0406	878.41	833.82	44.59	122.22	8710.45
73.4971	862.48	821.72	40.76	138.96	8770.07
73.9536	846.55	808.66	37.89	153.98	8836.93
74.4101	830.62	794.82	35.80	167.70	8910.35
74.8666	814.69	780.37	34.32	180.48	8989.82
75.3231	798.76	765.46	33.29	192.60	9074.98

TABLO EK-C:4 Boyuna Mukavemet Hesabı Sakın Su-Limana
Varış"Gentry Kreyn + 20 feet 14 Ton
Konteyner, 42.2.m Yükleme Durumu = 07
Pozisyon 4

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük (1-2)	Kesme Kuvveti	Eğilme Momenti
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[kNm]
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
75.7796	782.82	750.28	32.54	204.25	9165.56
76.2361	766.89	734.82	32.07	215.57	9261.38
76.6926	750.96	719.07	31.89	226.68	9362.33
77.1491	435.43	702.93	-267.50	169.33	9452.72
77.6056	351.90	686.26	-334.36	28.29	9497.83
78.0621	335.92	668.95	-333.03	-127.85	9475.10
78.5186	319.94	650.97	-331.03	-283.37	9381.24
78.9751	296.46	632.22	-335.76	-439.67	9216.20
79.4316	282.46	612.53	-330.07	-595.94	8979.83
79.8881	268.46	591.82	-323.35	-749.58	8672.71
80.3446	254.46	569.99	-315.53	-900.14	8296.16
80.8011	240.47	546.97	-306.50	-1047.09	7851.70
81.2576	226.47	522.84	-296.38	-1189.89	7341.10
81.7141	323.57	497.65	-174.08	-1302.69	6772.16
82.1706	314.87	471.51	-156.64	-1383.79	6158.97
82.6271	306.18	444.63	-138.45	-1456.91	5510.57
83.0836	297.48	417.20	-119.71	-1521.71	4830.70
83.5401	679.45	389.45	290.00	-1488.78	4143.55
83.9966	643.14	361.49	281.64	-1364.28	3492.34
84.4531	679.50	333.37	346.13	-1227.01	2900.87
84.9097	634.97	305.11	329.86	-1078.75	2374.58
85.3662	590.45	276.78	313.67	-937.92	1914.27
85.8227	545.92	248.56	297.36	-804.49	1516.56
86.2792	501.39	220.45	280.94	-678.50	1178.06
86.7357	425.24	193.61	231.63	-567.26	893.72
87.1922	388.93	169.16	219.77	-469.49	657.08
87.6487	352.61	148.21	204.40	-377.22	463.82
88.1052	316.30	131.89	184.41	-292.08	311.05
88.5617	279.98	117.20	162.78	-216.10	195.05
89.0182	243.67	106.14	137.53	-150.09	111.47
89.4747	207.35	96.82	110.53	-95.64	55.38
89.9312	171.04	87.06	83.97	-53.51	21.34
90.3877	134.72	74.68	60.04	-23.44	3.78
90.8442	98.40	59.70	38.70	-4.23	-2.54
91.3007	78.90	44.47	34.43	9.08	-1.43

Project 048 Crane at Position 4



ŞEKİL: EK-C-4. Etkin Yük, Kesme Kuvveti ve Eğilme Momenti Eğrileri

TABLO EK-C:5 Boyuna Mukavemet Hesabı Sakın Su-Limana  
Varış"Gentry Kreyn + 20 feet 14 Ton  
Konteyner, 51.8.m. Yükleme Durumu = 07  
Pozisyon 5

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük (1-2)	Kesme Kuvveti	Eğilme Momenti
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[kNm]
1	2	3	4	5	
0.0000	232.53	23.19	209.34	-0.27	0.00
0.4565	222.29	23.19	199.11	100.54	24.68
0.9130	212.06	27.98	184.08	189.35	90.85
1.3695	201.83	32.68	169.15	271.30	195.99
1.8260	191.60	36.87	154.73	346.37	336.97
2.2825	175.04	40.46	134.57	413.35	510.38
2.7390	167.71	44.14	123.58	473.25	712.75
3.1955	153.09	48.35	104.74	526.51	940.94
3.6520	142.90	53.55	89.35	572.31	1191.75
4.1085	132.71	60.21	72.50	611.23	1461.90
4.5650	122.52	68.74	53.79	642.68	1748.11
5.0215	112.34	79.45	32.89	665.81	2046.77
5.4780	307.05	92.63	214.42	726.46	2364.56
5.9345	327.63	108.57	219.06	830.53	2719.94
6.3910	348.20	127.57	220.64	937.05	3123.40
6.8476	372.52	150.06	222.46	1045.53	3575.92
7.3041	399.57	175.09	224.48	1155.75	4078.37
7.7606	426.62	201.57	225.06	1267.06	4631.38
8.2171	453.68	228.44	225.23	1378.66	5235.27
8.6736	480.73	254.67	226.06	1490.28	5890.11
9.1301	507.78	279.22	228.56	1602.09	6595.95
9.5866	534.83	301.94	232.89	1714.84	7353.05
10.0431	561.88	323.33	238.55	1829.41	8162.03
10.4996	588.93	343.87	245.06	1946.48	9023.88
10.9561	555.49	364.06	191.43	2052.67	9936.69
11.4126	404.66	384.37	20.29	2107.61	10886.28
11.8691	439.26	405.22	34.04	2126.80	11852.79
12.3256	478.28	426.59	51.70	2153.33	12829.74
12.7821	112.61	448.30	-335.69	2095.59	13799.56
13.2386	132.70	470.19	-337.49	1949.07	14722.76
13.6951	-84.00	492.10	-576.10	1747.69	15566.56
14.1516	297.47	513.86	-216.39	1573.90	16324.72
14.6081	298.69	535.33	-236.65	1477.49	17021.20
15.0646	541.39	556.45	-15.06	1426.92	17684.14
15.5211	565.30	577.15	-11.86	1427.51	18335.67
15.9776	586.23	597.38	-11.15	1428.84	18987.64
16.4341	636.88	617.08	19.80	1437.21	19641.82

TABLO EK-C:5 Boyuna Mukavemet Hesabı Sakın Su-Limana  
Varış"Gentry Kreyn + 20 feet 14 Ton  
Konteyner, 51.8.m. Yükleme Durumu = 07  
Pozisyon 5

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük (1-2)	Kesme Kuvveti	Eğilme Momenti
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[kNm]
1	2	3	4	5	
16.8906	660.31	636.20	24.12	1453.44	20301.61
17.3471	684.04	654.84	29.20	1471.65	20969.27
17.8036	707.77	673.24	34.53	1492.15	21645.76
18.2601	731.49	691.65	39.84	1515.09	22332.17
18.7166	755.22	710.33	44.89	1540.48	23029.61
19.1731	778.94	729.53	49.42	1568.24	23739.18
19.6297	689.15	749.38	-60.23	1572.22	24456.00
20.0862	395.09	769.42	-374.33	1479.54	25152.57
20.5427	412.24	788.88	-376.64	1314.45	25790.30
20.9992	429.40	807.01	-377.61	1148.16	26352.40
21.4557	145.31	823.03	-677.72	912.43	26822.73
21.9122	230.85	836.22	-605.37	623.76	27173.37
22.3687	570.97	846.45	-275.48	425.90	27412.96
22.8252	841.99	854.39	-12.40	362.61	27592.94
23.2817	844.39	860.82	-16.43	357.93	27757.40
23.7382	846.79	866.50	-19.70	351.34	27919.29
24.1947	849.19	872.18	-22.99	343.25	28077.83
24.6512	851.59	878.46	-26.87	333.72	28232.35
25.1077	853.99	885.20	-31.21	322.48	28382.13
25.5642	856.39	892.10	-35.70	309.27	28526.33
26.0207	858.80	898.85	-40.05	293.99	28664.02
26.4772	861.20	905.14	-43.94	276.68	28794.28
26.9337	863.60	910.69	-47.09	257.51	28916.21
27.3902	866.00	915.45	-49.45	236.81	29029.04
27.8467	868.40	919.54	-51.14	214.97	29132.16
28.3032	825.77	923.07	-97.30	182.01	29222.77
28.7597	817.89	926.17	-108.28	135.87	29295.33
29.2162	819.71	928.96	-109.26	86.89	29346.17
29.6727	821.52	931.53	-110.01	37.44	29374.55
30.1292	823.34	933.88	-110.55	-12.38	29380.27
30.5857	825.15	936.03	-110.88	-62.46	29363.19
31.0422	826.97	937.98	-111.01	-112.72	29323.20
31.4987	810.75	939.73	-128.98	-167.17	29259.32
31.9552	814.37	941.29	-126.92	-225.32	29169.73
32.4117	817.99	942.67	-124.68	-282.55	29053.81
32.8683	821.61	943.88	-122.28	-338.78	28911.99
33.3248	825.23	944.93	-119.71	-393.93	28744.74
33.7813	828.84	945.84	-116.99	-447.92	28552.59
34.2378	652.34	946.60	-294.26	-541.81	28326.68
34.6943	836.08	947.24	-111.16	-634.40	28058.21
35.1508	839.70	947.75	-108.05	-684.53	27757.16
35.6073	862.96	948.15	-85.19	-728.78	27434.57
36.0638	866.57	948.43	-81.86	-767.08	27093.14

TABLO EK-C:5 Boyuna Mukavemet Hesabı Sakın Su-Limana  
Varış"Gentry Kreyn + 20 feet 14 Ton  
Konteyner, 51.8.m. Yükleme Durumu = 07  
Pozisyon 5

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük (1-2)	Kesme Kuvveti	Eğilme Momenti
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[kNm]
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
36.5203	870.19	948.62	-78.43	-803.88	26734.56
36.9768	873.81	948.71	-74.90	-839.12	26359.54
37.4333	877.42	948.72	-71.30	-872.75	25968.81
37.8898	881.04	948.69	-67.65	-904.75	25563.09
38.3463	884.66	948.64	-63.98	-935.09	25143.14
38.8028	888.27	948.58	-60.31	-963.75	24709.73
39.2593	891.89	948.54	-56.65	-990.73	24263.62
39.7158	895.51	948.52	-53.01	-1016.03	23805.57
40.1723	899.12	948.52	-49.39	-1039.68	23336.35
40.6288	902.74	948.52	-45.78	-1061.67	22856.71
41.0853	906.36	948.53	-42.17	-1082.02	22367.41
41.5418	944.89	948.54	-3.65	-1092.75	21871.02
41.9983	940.62	948.54	-7.92	-1095.66	21371.51
42.4548	936.35	948.53	-12.19	-1100.52	20870.23
42.9113	932.07	948.53	-16.45	-1107.33	20366.28
43.3678	927.80	948.52	-20.71	-1116.09	19858.78
43.8243	923.53	948.51	-24.97	-1126.79	19346.84
44.2808	919.26	948.50	-29.24	-1139.44	18829.57
44.7373	914.99	948.49	-33.50	-1154.03	18306.08
45.1938	910.72	948.49	-37.77	-1170.57	17775.48
45.6504	906.45	948.48	-42.03	-1189.06	17236.89
46.1069	902.18	948.48	-46.30	-1209.50	16689.42
46.5634	897.91	948.47	-50.57	-1231.88	16132.17
47.0199	893.64	948.47	-54.83	-1256.21	15564.26
47.4764	889.37	948.46	-59.10	-1282.49	14984.79
47.9329	885.10	948.46	-63.36	-1310.71	14392.89
48.3894	880.82	948.45	-67.63	-1340.89	13787.66
48.8459	950.01	948.45	1.56	-1356.24	13172.04
49.3024	944.53	948.44	-3.91	-1357.05	12552.72
49.7589	939.05	948.43	-9.38	-1360.36	11932.47
50.2154	11277.40	948.43	328.97	-1287.68	11328.05
50.6719	11271.92	948.42	323.50	-1139.03	10774.15
51.1284	11266.44	948.42	318.02	-992.87	10287.54
51.5849	11075.31	948.42	126.89	-891.59	9857.41
52.0414	11070.70	948.41	122.28	-834.99	9463.32
52.4979	11066.08	948.41	117.67	-780.49	9094.58
52.9544	11046.69	948.40	98.29	-731.47	8749.48
53.4109	11038.61	948.39	90.21	-688.72	8425.32
53.8674	11030.52	948.38	82.14	-649.65	8119.83
54.3239	11022.44	948.37	74.07	-614.27	7831.34
54.7804	11014.36	948.35	66.00	-582.58	7558.15
55.2369	11006.27	948.35	57.93	-554.56	7298.60
55.6934	998.19	948.35	49.84	-530.23	7050.99

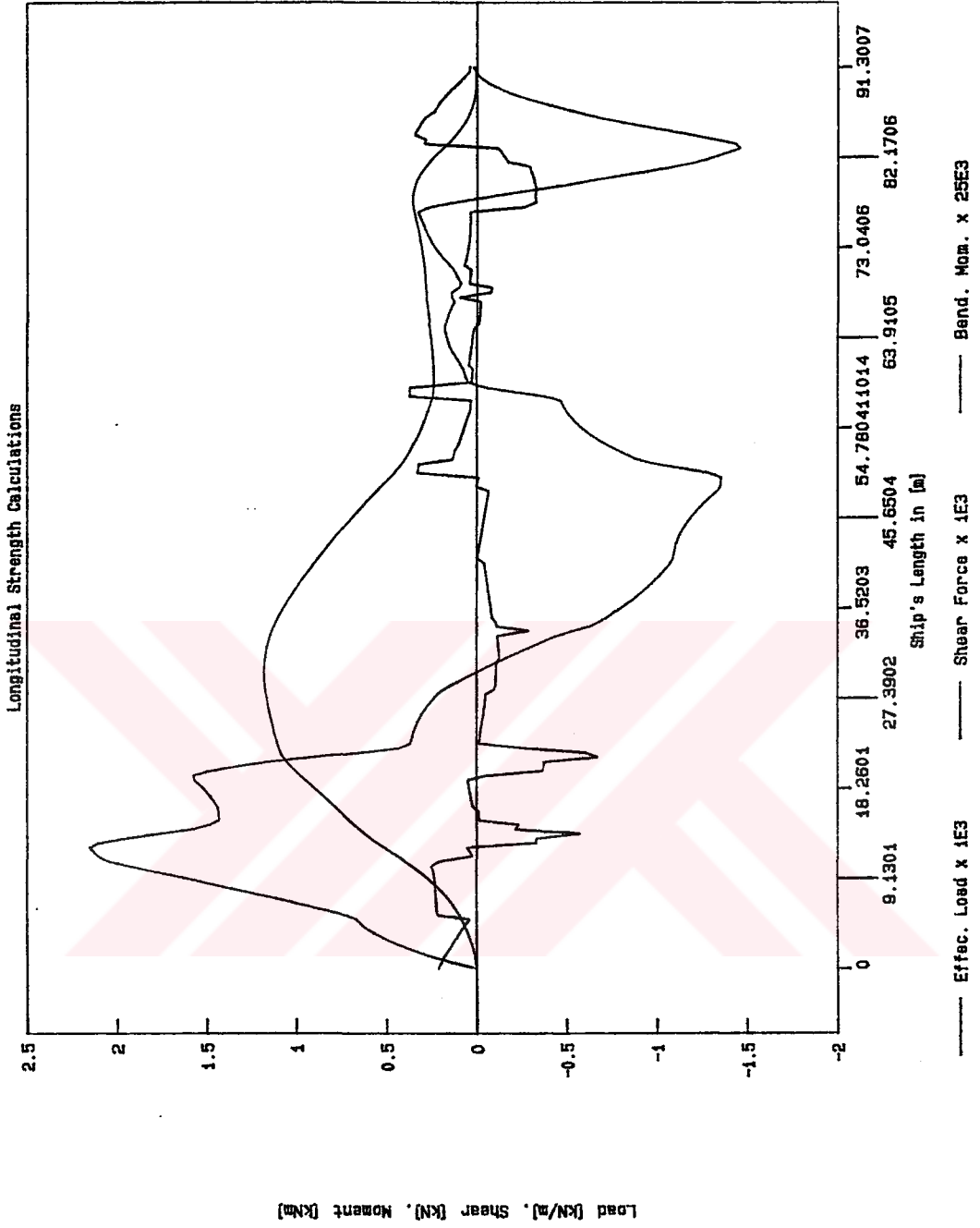
TABLO EK-C:5 Boyuna Mukavemet Hesabı Sakın Su-Limana
Varış"Gentry Kreyn + 20 feet 14 Ton
Konteyner, 51.8.m. Yükleme Durumu = 07
Pozisyon 5

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük	Kesme	Eğilme
[m]	[kN/m]	[kN/m]	(1-2) [kN/m]	Kuvveti [kN]	Momenti [kNm]
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
56.1499	990.11	948.36	41.75	-509.59	6813.65
56.6064	979.42	948.39	31.04	-493.24	6584.75
57.0629	977.88	948.42	29.47	-479.69	6362.68
57.5194	976.34	948.44	27.90	-466.86	6146.62
57.9759	11318.63	948.44	370.19	-376.27	5954.18
58.4324	11317.09	948.42	368.68	-207.90	5820.84
58.8890	11315.55	948.35	367.21	-40.23	5764.21
59.3455	970.18	948.22	21.96	48.29	5766.05
59.8020	968.64	948.03	20.61	57.67	5790.23
60.2585	967.10	947.75	19.35	66.43	5818.55
60.7150	965.56	947.38	18.19	74.59	5850.74
61.1715	988.40	946.89	41.52	87.79	5887.81
61.6280	983.45	946.27	37.18	105.27	5931.87
62.0845	978.50	945.52	32.98	120.76	5983.46
62.5410	973.55	944.63	28.93	134.32	6041.68
62.9975	968.60	943.58	25.02	146.01	6105.67
63.4540	963.65	942.38	21.28	155.90	6174.58
63.9105	958.71	941.00	17.70	164.06	6247.61
64.3670	953.76	939.42	14.33	170.56	6323.98
64.8235	948.81	937.61	11.20	175.50	6402.97
65.2800	921.34	935.52	-14.18	173.85	6482.71
65.7365	916.39	933.13	-16.74	165.71	6560.22
66.1930	911.44	930.41	-18.96	156.37	6633.73
66.6495	906.49	927.33	-20.84	145.97	6702.74
67.1060	901.55	923.88	-22.34	134.68	6766.80
67.5625	896.60	920.05	-23.45	122.66	6825.54
68.0190	11010.13	915.82	94.31	137.13	6884.84
68.4755	828.99	911.17	-82.17	138.05	6947.65
68.9320	822.31	906.07	-83.77	98.18	7001.57
69.3885	941.76	900.51	41.25	86.32	7043.68
69.8450	931.25	894.44	36.81	101.82	7086.63
70.3015	920.75	887.82	32.92	115.22	7136.16
70.7580	910.24	880.63	29.61	126.79	7191.40
71.2145	942.13	872.80	69.33	146.45	7253.77
71.6710	926.20	864.28	61.92	173.25	7326.74
72.1276	910.27	854.99	55.28	196.59	7411.16
72.5841	894.34	844.86	49.48	216.80	7505.52
73.0406	878.41	833.82	44.59	234.26	7608.47
73.4971	862.48	821.72	40.76	249.37	7718.86
73.9536	846.55	808.66	37.89	262.63	7835.73
74.4101	830.62	794.82	35.80	274.49	7958.32
74.8666	814.69	780.37	34.32	285.33	8086.11
75.3231	798.76	765.46	33.29	295.45	8218.67

TABLO EK-C:5 Boyuna Mukavemet Hesabı Sakın Su-Limana  
Varış"Gentry Kreyn + 20 feet 14 Ton  
Konteyner, 51.8.m. Yükleme Durumu = 07  
Pozisyon 5

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük (1-2)	Kesme Kuvveti	Eğilme Momenti
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[kNm]
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
75.7796	782.82	750.28	32.54	305.06	8355.74
76.2361	766.89	734.82	32.07	314.30	8497.11
76.6926	750.96	719.07	31.89	323.30	8642.64
77.1491	435.43	702.93	-267.50	263.78	8776.64
77.6056	351.90	686.26	-334.36	120.49	8864.35
78.0621	335.92	668.95	-333.03	-37.97	8883.19
78.5186	319.94	650.97	-331.03	-195.90	8829.81
78.9751	296.46	632.22	-335.76	-354.72	8704.13
79.4316	282.46	612.53	-330.07	-513.63	8505.93
79.8881	268.46	591.82	-323.35	-670.07	8235.74
80.3446	254.46	569.99	-315.53	-823.55	7894.82
80.8011	240.47	546.97	-306.50	-973.60	7484.62
81.2576	226.47	522.84	-296.38	-1119.64	7006.83
81.7141	323.57	497.65	-174.08	-1235.83	6469.19
82.1706	314.87	471.51	-156.64	-1320.44	5885.72
82.6271	306.18	444.63	-138.45	-1397.17	5265.42
83.0836	297.48	417.20	-119.71	-1465.65	4611.98
83.5401	679.45	389.45	290.00	-1436.45	3949.57
83.9966	643.14	361.49	281.64	-1315.71	3321.39
84.4531	679.50	333.37	346.13	-1182.21	2751.23
84.9097	634.97	305.11	329.86	-1037.75	2244.52
85.3662	590.45	276.78	313.67	-900.73	1802.06
85.8227	545.92	248.56	297.36	-771.09	1420.46
86.2792	501.39	220.45	280.94	-648.88	1096.35
86.7357	425.24	193.61	231.63	-541.24	824.70
87.1922	388.93	169.16	219.77	-446.76	599.19
87.6487	352.61	148.21	204.40	-357.31	415.66
88.1052	316.30	131.89	184.41	-274.36	271.48
88.5617	279.98	117.20	162.78	-200.35	163.13
89.0182	243.67	106.14	137.53	-135.83	86.39
89.4747	207.35	96.82	110.53	-82.63	36.53
89.9312	171.04	87.06	83.97	-41.81	8.12
90.3877	134.72	74.68	60.04	-13.40	-4.48
90.8442	98.40	59.70	38.70	3.79	-6.67
91.3007	78.90	44.47	34.43	15.06	-2.37

Project 048 Crane at Position 5



ŞEKİL: EK-C-5. Etkin Yük, Kesme Kuvveti ve Eğilme Momenti Eğrileri

TABLO EK-C:6 Boyuna Mukavemet Hesabı Sakın Su-Limana
Varış"Gentry Kreyn + 20 feet 14 Ton
Konteyner, 61.4.m Yükleme Durumu = 07
Pozisyon 6

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük (1-2)	Kesme Kuvveti	Eğilme Momenti
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[kNm]
1	2	3	4	5	
0.0000	232.53	23.19	209.34	-0.27	0.00
0.4565	222.29	23.19	199.11	103.65	26.10
0.9130	212.06	27.98	184.08	193.11	93.84
1.3695	201.83	32.68	169.15	275.69	200.84
1.8260	191.60	36.87	154.73	351.32	343.96
2.2825	175.04	40.46	134.57	418.79	519.74
2.7390	167.71	44.14	123.58	479.18	724.70
3.1955	153.09	48.35	104.74	533.01	955.73
3.6520	142.90	53.55	89.35	579.50	1209.67
4.1085	132.71	60.21	72.50	619.32	1483.30
4.5650	122.52	68.74	53.79	651.91	1773.46
5.0215	112.34	79.45	32.89	676.49	2076.67
5.4780	307.05	92.63	214.42	738.90	2399.74
5.9345	327.63	108.57	219.06	845.11	2761.29
6.3910	348.20	127.57	220.64	954.19	3171.99
6.8476	372.52	150.06	222.46	1065.69	3633.03
7.3041	399.57	175.09	224.48	1179.28	4145.45
7.7606	426.62	201.57	225.06	1294.14	4710.01
8.2171	453.68	228.44	225.23	1409.36	5327.09
8.6736	480.73	254.67	226.06	1524.50	5996.75
9.1301	507.78	279.22	228.56	1639.61	6718.96
9.5866	534.83	301.94	232.89	1755.41	7493.88
10.0431	561.88	323.33	238.55	1872.86	8322.03
10.4996	588.93	343.87	245.06	1992.68	9204.35
10.9561	555.49	364.06	191.43	2101.59	10138.87
11.4126	404.66	384.37	20.29	2159.25	11111.42
11.8691	439.26	405.22	34.04	2181.24	12102.14
12.3256	478.28	426.59	51.70	2210.65	13104.60
12.7821	112.61	448.30	-335.69	2155.82	14101.25
13.2386	132.70	470.19	-337.49	2012.25	15052.62
13.6951	-84.00	492.10	-576.10	1813.81	15925.93
14.1516	297.47	513.86	-216.39	1642.94	16714.94
14.6081	298.69	535.33	-236.65	1549.42	17443.60
15.0646	541.39	556.45	-15.06	1501.69	18140.02
15.5211	565.30	577.15	-11.86	1505.06	18826.32
15.9776	586.23	597.38	-11.15	1509.11	19514.31
16.4341	636.88	617.08	19.80	1520.13	20205.74

TABLO EK-C:6 Boyuna Mukavemet Hesabı Sakın Su-Limana
Varış"Gentry Kreyn + 20 feet 14 Ton
Konteyner, 61.4.m Yükleme Durumu = 07
Pozisyon 6

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük (1-2)	Kesme Kuvveti	Eğilme Momenti
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[kNm]
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
16.8906	660.31	636.20	24.12	1538.92	20903.97
17.3471	684.04	654.84	29.20	1559.63	21611.22
17.8036	707.77	673.24	34.53	1582.61	22328.44
18.2601	731.49	691.65	39.84	1608.02	23056.71
18.7166	755.22	710.33	44.89	1635.93	23797.15
19.1731	778.94	729.53	49.42	1666.26	24550.88
19.6297	689.15	749.38	-60.23	1672.91	25313.05
20.0862	395.09	769.42	-374.33	1582.93	26056.20
20.5427	412.24	788.88	-376.64	1420.45	26741.73
20.9992	429.40	807.01	-377.61	1256.59	27352.77
21.4557	145.31	823.03	-677.72	1023.02	27873.09
21.9122	230.85	836.22	-605.37	736.12	28274.62
22.3687	570.97	846.45	-275.48	539.63	28565.81
22.8252	841.99	854.39	-12.40	477.41	28797.95
23.2817	844.39	860.82	-16.43	473.60	29015.02
23.7382	846.79	866.50	-19.70	467.76	29229.88
24.1947	849.19	872.18	-22.99	460.43	29441.75
24.6512	851.59	878.46	-26.87	451.75	29649.95
25.1077	853.99	885.20	-31.21	441.42	29853.82
25.5642	856.39	892.10	-35.70	429.14	30052.53
26.0207	858.80	898.85	-40.05	414.77	30245.15
26.4772	861.20	905.14	-43.94	398.30	30430.73
26.9337	863.60	910.69	-47.09	379.87	30608.35
27.3902	866.00	915.45	-49.45	359.82	30777.19
27.8467	868.40	919.54	-51.14	338.52	30936.59
28.3032	825.77	923.07	-97.30	306.04	31083.71
28.7597	817.89	926.17	-108.28	260.31	31212.98
29.2162	819.71	928.96	-109.26	211.71	31320.71
29.6727	821.52	931.53	-110.01	162.60	31406.15
30.1292	823.34	933.88	-110.55	113.10	31469.08
30.5857	825.15	936.03	-110.88	63.31	31509.35
31.0422	826.97	937.98	-111.01	13.31	31526.84
31.4987	810.75	939.73	-128.98	-40.91	31520.54
31.9552	814.37	941.29	-126.92	-98.85	31488.64
32.4117	817.99	942.67	-124.68	-155.89	31430.50
32.8683	821.61	943.88	-122.28	-211.96	31346.53
33.3248	825.23	944.93	-119.71	-266.97	31237.22
33.7813	828.84	945.84	-116.99	-320.84	31103.05
34.2378	652.34	946.60	-294.26	-414.62	30935.18
34.6943	836.08	947.24	-111.16	-507.13	30724.79
35.1508	839.70	947.75	-108.05	-557.19	30481.86
35.6073	862.96	948.15	-85.19	-601.38	30217.41
36.0638	866.57	948.43	-81.86	-639.65	29934.15

TABLO EK-C: 6 Boyuna Mukavemet Hesabı Sakın Su-Limana  
Varış"Gentry Kreyn + 20 feet 14 Ton  
Konteyner, 61.4.m Yükleme Durumu = 07  
Pozisyon 6

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük	Kesme	Eğilme
[m]	[kN/m]	[kN/m]	(1-2) [kN/m]	Kuvveti [kN]	Moment [kNm]
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
36.5203	870.19	948.62	-78.43	-676.42	29633.75
36.9768	873.81	948.71	-74.90	-711.65	29316.92
37.4333	877.42	948.72	-71.30	-745.28	28984.38
37.8898	881.04	948.69	-67.65	-777.28	28636.85
38.3463	884.66	948.64	-63.98	-807.62	28275.09
38.8028	888.27	948.58	-60.31	-836.29	27899.87
39.2593	891.89	948.54	-56.65	-863.28	27511.94
39.7158	895.51	948.52	-53.01	-888.59	27112.07
40.1723	899.12	948.52	-49.39	-912.23	26701.03
40.6288	902.74	948.52	-45.78	-934.23	26279.57
41.0853	906.36	948.53	-42.17	-954.57	25848.45
41.5418	944.89	948.54	-3.65	-965.30	25410.24
41.9983	940.62	948.54	-7.92	-968.21	24968.91
42.4548	936.35	948.53	-12.19	-973.07	24525.81
42.9113	932.07	948.53	-16.45	-979.89	24080.04
43.3678	927.80	948.52	-20.71	-988.64	23630.72
43.8243	923.53	948.51	-24.97	-999.35	23176.96
44.2808	919.26	948.50	-29.24	-1012.00	22717.87
44.7373	914.99	948.49	-33.50	-1026.59	22252.56
45.1938	910.72	948.49	-37.77	-1043.13	21780.14
45.6504	906.45	948.48	-42.03	-1061.62	21299.73
46.1069	902.18	948.48	-46.30	-1082.06	20810.43
46.5634	897.91	948.47	-50.57	-1104.44	20311.36
47.0199	893.64	948.47	-54.83	-1128.77	19801.62
47.4764	889.37	948.46	-59.10	-1155.05	19280.34
47.9329	885.10	948.46	-63.36	-1183.28	18746.61
48.3894	880.82	948.45	-67.63	-1213.45	18199.55
48.8459	950.01	948.45	1.56	-1228.80	17642.10
49.3024	944.53	948.44	-3.91	-1229.61	17080.97
49.7589	939.05	948.43	-9.38	-1232.92	16518.89
50.2154	933.57	948.43	-14.86	-1238.73	15954.73
50.6719	928.09	948.42	-20.33	-1247.03	15387.35
51.1284	922.61	948.42	-25.81	-1257.84	14815.61
51.5849	1075.31	948.42	126.89	-1235.04	14246.61
52.0414	1070.70	948.41	122.28	-1178.43	13695.73
52.4979	1066.08	948.41	117.67	-1123.94	13170.21
52.9544	1046.69	948.40	98.29	-1074.92	12668.32
53.4109	1038.61	948.39	90.21	-1032.17	12187.37
53.8674	1030.52	948.38	82.14	-993.10	11725.10
54.3239	1022.44	948.37	74.07	-957.73	11279.82
54.7804	1014.36	948.35	66.00	-926.03	10849.85
55.2369	1006.27	948.35	57.93	-898.02	10433.51
55.6934	998.19	948.35	49.84	-873.69	10029.11

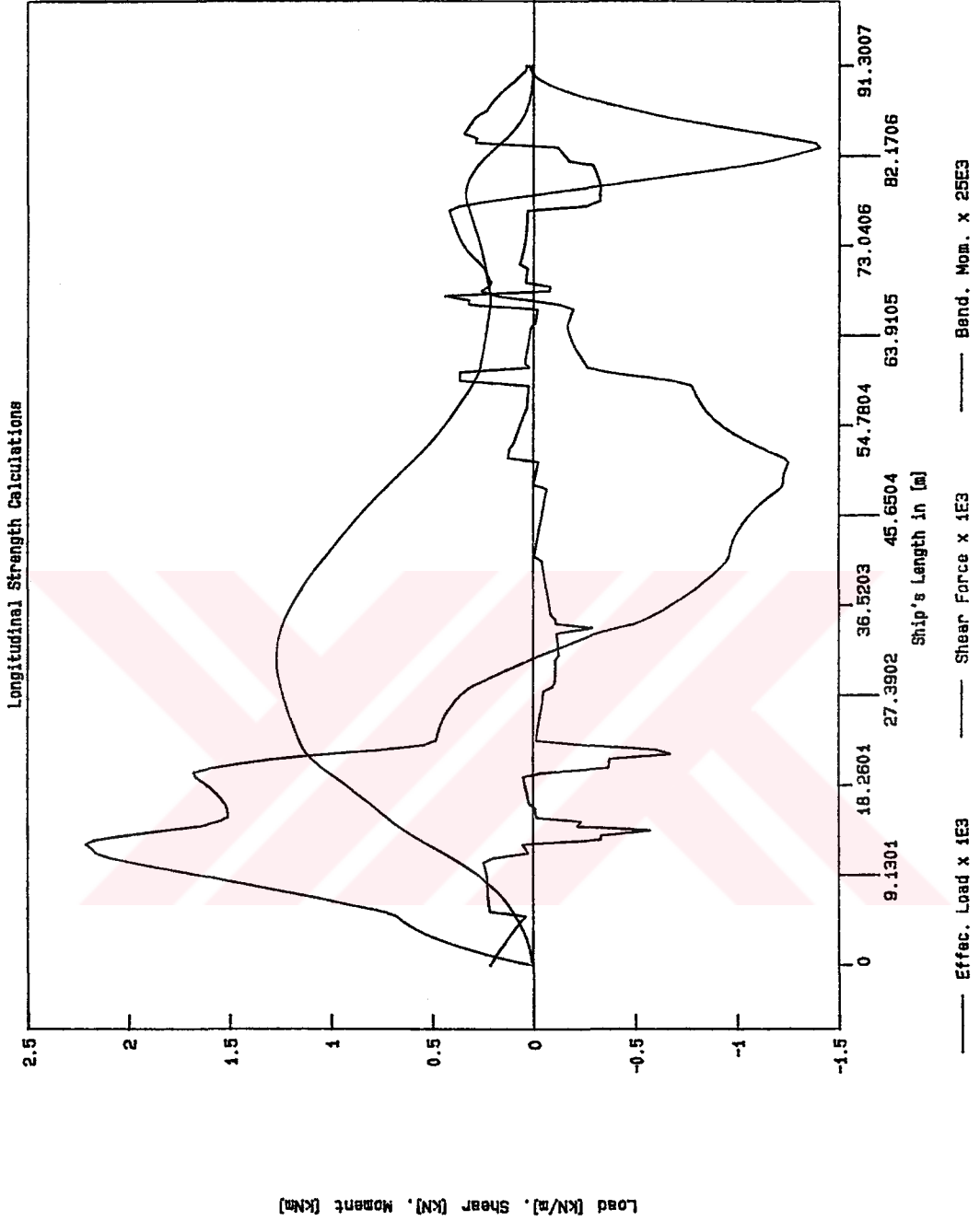
TABLO EK-C:6 Boyuna Mukavemet Hesabı Sakın Su-Limana
Varış"Gentry Kreyn + 20 feet 14 Ton
Konteyner, 61.4.m Yükleme Durumu = 07
Pozisyon 6

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük (1-2)	Kesme Kuvveti	Eğilme Momenti
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[kNm]
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
56.1499	990.11	948.36	41.75	-853.05	9634.98
56.6064	979.42	948.39	31.04	-836.69	9249.29
57.0629	977.88	948.42	29.47	-823.14	8870.43
57.5194	976.34	948.44	27.90	-810.31	8497.59
57.9759	974.80	948.44	26.36	-798.19	8130.45
58.4324	973.26	948.42	24.85	-786.79	7768.68
58.8890	971.72	948.35	23.38	-776.08	7411.95
59.3455	1314.01	948.22	365.79	-687.59	7077.86
59.8020	1312.47	948.03	364.44	-521.27	6801.94
60.2585	1310.93	947.75	363.18	-355.59	6601.79
60.7150	965.56	947.38	18.19	-268.99	6459.23
61.1715	988.40	946.89	41.52	-255.87	6339.43
61.6280	983.45	946.27	37.18	-238.47	6226.60
62.0845	978.50	945.52	32.98	-223.08	6121.25
62.5410	973.55	944.63	28.93	-209.64	6022.48
62.9975	968.60	943.58	25.02	-198.09	5929.42
63.4540	963.65	942.38	21.28	-188.36	5841.21
63.9105	958.71	941.00	17.70	-180.39	5757.04
64.3670	953.76	939.42	14.33	-174.09	5676.13
64.8235	948.81	937.61	11.20	-169.40	5597.73
65.2800	921.34	935.52	-14.18	-171.33	5519.96
65.7365	916.39	933.13	-16.74	-179.79	5439.81
66.1930	911.44	930.41	-18.96	-189.50	5355.52
66.6495	906.49	927.33	-20.84	-200.31	5266.55
67.1060	1245.38	923.88	321.49	-133.58	5190.33
67.5625	1240.43	920.05	320.38	10.84	5162.32
68.0190	1353.96	915.82	438.14	181.70	5206.26
68.4755	828.99	911.17	-82.17	260.48	5307.19
68.9320	822.31	906.07	-83.77	219.92	5416.85
69.3885	941.76	900.51	41.25	207.32	5514.37
69.8450	931.25	894.44	36.81	222.00	5612.36
70.3015	920.75	887.82	32.92	234.51	5716.56
70.7580	910.24	880.63	29.61	245.11	5826.03
71.2145	942.13	872.80	69.33	263.72	5942.17
71.6710	926.20	864.28	61.92	289.38	6068.42
72.1276	910.27	854.99	55.28	311.47	6205.57
72.5841	894.34	844.86	49.48	330.32	6352.06
73.0406	878.41	833.82	44.59	346.29	6506.49
73.4971	862.48	821.72	40.76	359.78	6667.66
73.9536	846.55	808.66	37.89	371.28	6834.52
74.4101	830.62	794.82	35.80	381.29	7006.30
74.8666	814.69	780.37	34.32	390.18	7182.39
75.3231	798.76	765.46	33.29	398.30	7362.36

TABLO EK-C:6 Boyuna Mukavemet Hesabı Sakın Su-Limana  
Varış"Gentry Kreyn + 20 feet 14 Ton  
Konteyner, 61.4.m Yükleme Durumu = 07  
Pozisyon 6

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin YüK	Kesme	Eğilme
[m]	[kN/m]	[kN/m]	(1-2) [kN/m]	Kuvveti [kN]	Momenti [kNm]
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
75.7796	782.82	750.28	32.54	405.87	7545.91
76.2361	766.89	734.82	32.07	413.04	7732.83
76.6926	750.96	719.07	31.89	419.92	7922.95
77.1491	435.43	702.93	-267.50	358.23	8100.57
77.6056	351.90	686.26	-334.36	212.70	8230.88
78.0621	335.92	668.95	-333.03	51.91	8291.28
78.5186	319.94	650.97	-331.03	-108.44	8278.38
78.9751	296.46	632.22	-335.76	-269.77	8192.05
79.4316	282.46	612.53	-330.07	-431.33	8032.03
79.8881	268.46	591.82	-323.35	-590.55	7798.78
80.3446	254.46	569.99	-315.53	-746.97	7493.49
80.8011	240.47	546.97	-306.50	-900.10	7117.54
81.2576	226.47	522.84	-296.38	-1049.39	6672.57
81.7141	323.57	497.65	-174.08	-1168.96	6166.22
82.1706	314.87	471.51	-156.64	-1257.08	5612.47
82.6271	306.18	444.63	-138.45	-1337.42	5020.27
83.0836	297.48	417.20	-119.71	-1409.60	4393.26
83.5401	679.45	389.45	290.00	-1384.12	3755.59
83.9966	643.14	361.49	281.64	-1267.14	3150.44
84.4531	679.50	333.37	346.13	-1137.42	2601.59
84.9097	634.97	305.11	329.86	-996.76	2114.46
85.3662	590.45	276.78	313.67	-863.54	1689.84
85.8227	545.92	248.56	297.36	-737.69	1324.36
86.2792	501.39	220.45	280.94	-619.26	1014.63
86.7357	425.24	193.61	231.63	-515.23	755.68
87.1922	388.93	169.16	219.77	-424.03	541.30
87.6487	352.61	148.21	204.40	-337.39	367.50
88.1052	316.30	131.89	184.41	-256.64	231.91
88.5617	279.98	117.20	162.78	-184.61	131.20
89.0182	243.67	106.14	137.53	-121.56	61.31
89.4747	207.35	96.82	110.53	-69.62	17.67
89.9312	171.04	87.06	83.97	-30.11	-5.09
90.3877	134.72	74.68	60.04	-3.37	-12.73
90.8442	98.40	59.70	38.70	11.81	-10.80
91.3007	78.90	44.47	34.43	21.03	-3.31

Project 048 Crane at Position 6



ŞEKİL: EK-C-6.Etkin Yük, Kesme Kuvveti ve Eğilme Momenti Eğrileri

TABLO EK-C:7 Boyuna Mukavemet Hesabı Sakın Su-Limana
Varış"Gentry Kreyn + 20 feet 14 Ton
Konteyner, 71.0.m Yükleme Durumu = 07
Pozisyon 7

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük (1-2)	Kesme Kuvveti	Eğilme Momenti
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[kNm]
1	2	3	4	5	
0.0000	232.53	23.19	209.34	-0.27	0.00
0.4565	222.29	23.19	199.11	106.77	27.52
0.9130	212.06	27.98	184.08	196.87	96.83
1.3695	201.83	32.68	169.15	280.08	205.69
1.8260	191.60	36.87	154.73	356.28	350.94
2.2825	175.04	40.46	134.57	424.22	529.10
2.7390	167.71	44.14	123.58	485.11	736.65
3.1955	153.09	48.35	104.74	539.51	970.52
3.6520	142.90	53.55	89.35	586.70	1227.58
4.1085	132.71	60.21	72.50	627.41	1504.70
4.5650	122.52	68.74	53.79	661.15	1798.82
5.0215	112.34	79.45	32.89	687.16	2106.57
5.4780	307.05	92.63	214.42	751.35	2434.92
5.9345	327.63	108.57	219.06	859.70	2802.64
6.3910	348.20	127.57	220.64	971.33	3220.58
6.8476	372.52	150.06	222.46	1085.86	3690.13
7.3041	399.57	175.09	224.48	1202.81	4212.53
7.7606	426.62	201.57	225.06	1321.22	4788.64
8.2171	453.68	228.44	225.23	1440.05	5418.90
8.6736	480.73	254.67	226.06	1558.72	6103.38
9.1301	507.78	279.22	228.56	1677.12	6841.97
9.5866	534.83	301.94	232.89	1795.98	7634.71
10.0431	561.88	323.33	238.55	1916.30	8482.04
10.4996	588.93	343.87	245.06	2038.89	9384.82
10.9561	555.49	364.06	191.43	2150.50	10341.05
11.4126	404.66	384.37	20.29	2210.90	11336.55
11.8691	439.26	405.22	34.04	2235.69	12351.49
12.3256	478.28	426.59	51.70	2267.96	13379.46
12.7821	112.61	448.30	-335.69	2216.06	14402.94
13.2386	132.70	470.19	-337.49	2075.43	15382.48
13.6951	-84.00	492.10	-576.10	1879.93	16285.30
14.1516	297.47	513.86	-216.39	1711.99	17105.16
14.6081	298.69	535.33	-236.65	1621.35	17866.01
15.0646	541.39	556.45	-15.06	1576.45	18595.91
15.5211	565.30	577.15	-11.86	1582.61	19316.97
15.9776	586.23	597.38	-11.15	1589.37	20040.98
16.4341	636.88	617.08	19.80	1603.04	20769.66

TABLO EK-C: 7 Boyuna Mukavemet Hesabı Sakın Su-Limana
Varış"Gentry Kreyn + 20 feet 14 Ton
Konteyner, 71.0.m Yükleme Durumu = 07
Pozisyon 7

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük (1-2)	Kesme Kuvveti	Eğilme Momenti
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[kNm]
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
16.8906	660.31	636.20	24.12	1624.40	21506.33
17.3471	684.04	654.84	29.20	1647.62	22253.17
17.8036	707.77	673.24	34.53	1673.07	23011.12
18.2601	731.49	691.65	39.84	1700.96	23781.25
18.7166	755.22	710.33	44.89	1731.37	24564.69
19.1731	778.94	729.53	49.42	1764.28	25362.57
19.6297	689.15	749.38	-60.23	1773.60	26170.10
20.0862	395.09	769.42	-374.33	1686.31	26959.83
20.5427	412.24	788.88	-376.64	1526.45	27693.15
20.9992	429.40	807.01	-377.61	1365.03	28353.13
21.4557	145.31	823.03	-677.72	1133.60	28923.45
21.9122	230.85	836.22	-605.37	848.47	29375.86
22.3687	570.97	846.45	-275.48	653.36	29718.66
22.8252	841.99	854.39	-12.40	592.21	30002.96
23.2817	844.39	860.82	-16.43	589.26	30272.63
23.7382	846.79	866.50	-19.70	584.19	30540.48
24.1947	849.19	872.18	-22.99	577.62	30805.66
24.6512	851.59	878.46	-26.87	569.79	31067.56
25.1077	853.99	885.20	-31.21	560.36	31325.52
25.5642	856.39	892.10	-35.70	549.00	31578.73
26.0207	858.80	898.85	-40.05	535.54	31826.28
26.4772	861.20	905.14	-43.94	519.92	32067.19
26.9337	863.60	910.69	-47.09	502.24	32300.50
27.3902	866.00	915.45	-49.45	482.82	32525.34
27.8467	868.40	919.54	-51.14	462.07	32741.01
28.3032	825.77	923.07	-97.30	430.06	32944.64
28.7597	817.89	926.17	-108.28	384.75	33130.62
29.2162	819.71	928.96	-109.26	336.53	33295.26
29.6727	821.52	931.53	-110.01	287.77	33437.75
30.1292	823.34	933.88	-110.55	238.58	33557.89
30.5857	825.15	936.03	-110.88	189.08	33655.51
31.0422	826.97	937.98	-111.01	139.34	33730.47
31.4987	810.75	939.73	-128.98	85.36	33781.76
31.9552	814.37	941.29	-126.92	27.63	33807.55
32.4117	817.99	942.67	-124.68	-29.23	33807.18
32.8683	821.61	943.88	-122.28	-85.14	33781.08
33.3248	825.23	944.93	-119.71	-140.00	33729.69
33.7813	828.84	945.84	-116.99	-193.75	33653.51
34.2378	652.34	946.60	-294.26	-287.43	33543.68
34.6943	836.08	947.24	-111.16	-379.85	33391.37
35.1508	839.70	947.75	-108.05	-429.85	33206.56
35.6073	862.96	948.15	-85.19	-473.99	33000.26
36.0638	866.57	948.43	-81.86	-512.21	32775.15

TABLO EK-C:7 Boyuna Mukavemet Hesabı Sakın Su-Limana  
Varış"Gentry Kreyn + 20 feet 14 Ton  
Konteyner, 71.D.m Yükleme Durumu = 07  
Pozisyon 7

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük (1-2)	Kesme Kuvveti	Eğilme Momenti
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[kNm]
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
36.5203	870.19	948.62	-78.43	-548.96	32532.94
36.9768	873.81	948.71	-74.90	-584.17	32274.30
37.4333	877.42	948.72	-71.30	-617.80	31999.95
37.8898	881.04	948.69	-67.65	-649.81	31710.61
38.3463	884.66	948.64	-63.98	-680.16	31407.04
38.8028	888.27	948.58	-60.31	-708.84	31090.00
39.2593	891.89	948.54	-56.65	-735.83	30760.25
39.7158	895.51	948.52	-53.01	-761.14	30418.57
40.1723	899.12	948.52	-49.39	-784.79	30065.71
40.6288	902.74	948.52	-45.78	-806.78	29702.43
41.0853	906.36	948.53	-42.17	-827.12	29329.49
41.5418	944.89	948.54	-3.65	-837.85	28949.46
41.9983	940.62	948.54	-7.92	-840.76	28566.31
42.4548	936.35	948.53	-12.19	-845.63	28181.39
42.9113	932.07	948.53	-16.45	-852.44	27793.81
43.3678	927.80	948.52	-20.71	-861.20	27402.67
43.8243	923.53	948.51	-24.97	-871.90	27007.08
44.2808	919.26	948.50	-29.24	-884.55	26606.17
44.7373	914.99	948.49	-33.50	-899.15	26199.03
45.1938	910.72	948.49	-37.77	-915.69	25784.79
45.6504	906.45	948.48	-42.03	-934.18	25362.56
46.1069	902.18	948.48	-46.30	-954.62	24931.44
46.5634	897.91	948.47	-50.57	-977.00	24490.54
47.0199	893.64	948.47	-54.83	-1001.33	24038.99
47.4764	889.37	948.46	-59.10	-1027.61	23575.88
47.9329	885.10	948.46	-63.36	-1055.84	23100.33
48.3894	880.82	948.45	-67.63	-1086.01	22611.45
48.8459	950.01	948.45	1.56	-1101.36	22112.17
49.3024	944.53	948.44	-3.91	-1102.18	21609.21
49.7589	939.05	948.43	-9.38	-1105.49	21105.31
50.2154	933.57	948.43	-14.86	-1111.29	20599.33
50.6719	928.09	948.42	-20.33	-1119.60	20090.12
51.1284	922.61	948.42	-25.81	-1130.40	19576.55
51.5849	1075.31	948.42	126.89	-1107.60	19065.72
52.0414	1070.70	948.41	122.28	-1051.00	18573.02
52.4979	1066.08	948.41	117.67	-996.51	18105.67
52.9544	1046.69	948.40	98.29	-947.49	17661.95
53.4109	1038.61	948.39	90.21	-904.74	17239.18
53.8674	1030.52	948.38	82.14	-865.68	16835.08
54.3239	1022.44	948.37	74.07	-830.30	16447.97
54.7804	1014.36	948.35	66.00	-798.61	16076.17
55.2369	1006.27	948.35	57.93	-770.60	15717.99
55.6934	998.19	948.35	49.84	-746.27	15371.77

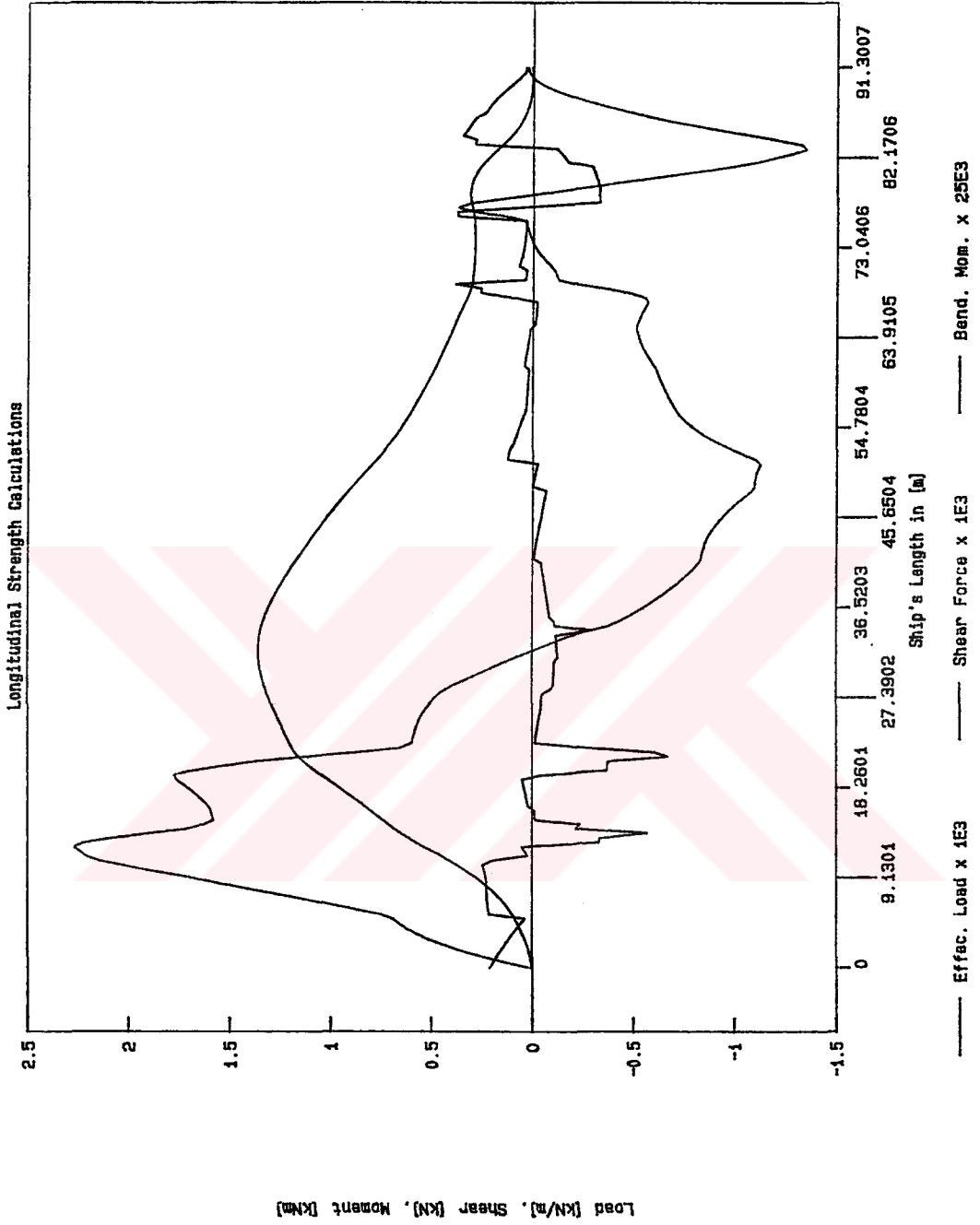
TABLO EK-C:7 Boyuna Mukavemet Hesabı Sakın Su-Limana
Varış"Gentry Kreyn + 20 feet 14 Ton
Konteyner, 71.0.m Yükleme Durumu = 07
Pozisyon 7

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük (1-2)	Kesme Kuvveti	Eğilme Momenti
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[kNm]
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
56.1499	990.11	948.36	41.75	-725.62	15035.81
56.6064	979.42	948.39	31.04	-709.27	14708.29
57.0629	977.88	948.42	29.47	-695.71	14387.60
57.5194	976.34	948.44	27.90	-682.87	14072.94
57.9759	974.80	948.44	26.36	-670.75	13763.97
58.4324	973.26	948.42	24.85	-659.35	13460.37
58.8890	971.72	948.35	23.38	-648.66	13161.81
59.3455	970.18	948.22	21.96	-638.66	12867.98
59.8020	968.64	948.03	20.61	-629.33	12578.56
60.2585	967.10	947.75	19.35	-620.65	12293.25
60.7150	965.56	947.38	18.19	-612.58	12011.77
61.1715	988.40	946.89	41.52	-599.52	11735.10
61.6280	983.45	946.27	37.18	-582.20	11465.37
62.0845	978.50	945.52	32.98	-566.91	11203.08
62.5410	973.55	944.63	28.93	-553.60	10947.32
62.9975	968.60	943.58	25.02	-542.19	10697.21
63.4540	963.65	942.38	21.28	-532.62	10451.88
63.9105	958.71	941.00	17.70	-524.83	10210.52
64.3670	953.76	939.42	14.33	-518.75	9972.32
64.8235	948.81	937.61	11.20	-514.30	9736.52
65.2800	921.34	935.52	-14.18	-516.51	9501.24
65.7365	916.39	933.13	-16.74	-525.29	9263.45
66.1930	911.44	930.41	-18.96	-535.36	9021.35
66.6495	906.49	927.33	-20.84	-546.59	8774.39
67.1060	901.55	923.88	-22.34	-558.81	8522.08
67.5625	896.60	920.05	-23.45	-571.86	8264.00
68.0190	1010.13	915.82	94.31	-558.53	8005.99
68.4755	1172.82	911.17	261.66	-480.37	7768.86
68.9320	1166.14	906.07	260.06	-364.65	7575.98
69.3885	1285.59	900.51	385.08	-221.05	7442.30
69.8450	931.25	894.44	36.81	-128.70	7362.47
70.3015	920.75	887.82	32.92	-117.07	7306.37
70.7580	910.24	880.63	29.61	-107.44	7255.12
71.2145	942.13	872.80	69.33	-89.88	7210.08
71.6710	926.20	864.28	61.92	-65.37	7174.64
72.1276	910.27	854.99	55.28	-44.53	7149.56
72.5841	894.34	844.86	49.48	-27.04	7133.22
73.0406	878.41	833.82	44.59	-12.55	7124.18
73.4971	862.48	821.72	40.76	-0.69	7121.16
73.9536	846.55	808.66	37.89	9.06	7123.07
74.4101	830.62	794.82	35.80	17.20	7129.06
74.8666	814.69	780.37	34.32	24.16	7138.50
75.3231	798.76	765.46	33.29	30.27	7150.93

TABLO EK-C:7 Boyuna Mukavemet Hesabı Sakın Su-Limana  
Varış"Gentry Kreyn + 20 feet 14 Ton  
Konteyner, 71.0.m Yükleme Durumu = 07  
Pozisyon 7

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük	Kesme	Eğilme
[m]	[kN/m]	[kN/m]	(1-2) [kN/m]	Kuvveti [kN]	Momenti [kNm]
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
75.7796	782.82	750.28	32.54	35.80	7166.01
76.2361	1110.72	734.82	375.90	119.37	7201.42
76.6926	1094.79	719.07	375.72	281.09	7292.83
77.1491	779.26	702.93	76.33	374.20	7442.40
77.6056	351.90	686.26	-334.36	304.91	7597.41
78.0621	335.92	668.95	-333.03	141.80	7699.37
78.5186	319.94	650.97	-331.03	-20.97	7726.95
78.9751	296.46	632.22	-335.76	-184.82	7679.98
79.4316	282.46	612.53	-330.07	-349.03	7558.13
79.8881	268.46	591.82	-323.35	-511.03	7361.82
80.3446	254.46	569.99	-315.53	-670.38	7092.16
80.8011	240.47	546.97	-306.50	-826.61	6750.47
81.2576	226.47	522.84	-296.38	-979.14	6338.30
81.7141	323.57	497.65	-174.08	-1102.09	5863.25
82.1706	314.87	471.51	-156.64	-1193.73	5339.23
82.6271	306.18	444.63	-138.45	-1277.68	4775.12
83.0836	297.48	417.20	-119.71	-1353.54	4174.54
83.5401	679.45	389.45	290.00	-1331.79	3561.61
83.9966	643.14	361.49	281.64	-1218.57	2979.49
84.4531	679.50	333.37	346.13	-1092.63	2451.95
84.9097	634.97	305.11	329.86	-955.76	1984.40
85.3662	590.45	276.78	313.67	-826.35	1577.63
85.8227	545.92	248.56	297.36	-704.30	1228.26
86.2792	501.39	220.45	280.94	-589.64	932.92
86.7357	425.24	193.61	231.63	-489.21	686.66
87.1922	388.93	169.16	219.77	-401.30	483.40
87.6487	352.61	148.21	204.40	-317.48	319.34
88.1052	316.30	131.89	184.41	-238.92	192.34
88.5617	279.98	117.20	162.78	-168.86	99.27
89.0182	243.67	106.14	137.53	-107.30	36.23
89.4747	207.35	96.82	110.53	-56.61	-1.18
89.9312	171.04	87.06	83.97	-18.41	-18.31
90.3877	134.72	74.68	60.04	6.67	-20.99
90.8442	98.40	59.70	38.70	19.84	-14.94
91.3007	78.90	44.47	34.43	27.01	-4.25

Project 048 Crane at Position 7



ŞEKİL: EK-Ç-7.Etkin Yük, Kesme Kuvveti ve Eğilme Momenti Eğrileri

TABLO EK-C:8 Boyuna Mukavemet Hesabı Sakın Su-Limana
Varış"Gentry Kreyn + 20 feet 14 Ton
Konteyner, 74.5.m Yükleme Durumu = 07
Pozisyon 8

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük	Kesme	Eğilme
[m]	[kN/m]	[kN/m]	(1-2) [kN/m]	Kuvveti [kN]	Momenti [kNm]
1	2	3	4	5	
0.0000	232.53	23.19	209.34	-0.27	0.00
0.4565	222.29	23.19	199.11	108.79	28.45
0.9130	212.06	27.98	184.08	199.32	98.77
1.3695	201.83	32.68	169.15	282.93	208.85
1.8260	191.60	36.87	154.73	359.50	355.49
2.2825	175.04	40.46	134.57	427.76	535.18
2.7390	167.71	44.14	123.58	488.96	744.42
3.1955	153.09	48.35	104.74	543.73	980.13
3.6520	142.90	53.55	89.35	591.38	1239.22
4.1085	132.71	60.21	72.50	632.67	1518.61
4.5650	122.52	68.74	53.79	667.15	1815.30
5.0215	112.34	79.45	32.89	694.10	2126.01
5.4780	307.05	92.63	214.42	759.44	2457.78
5.9345	327.63	108.57	219.06	869.18	2829.52
6.3910	348.20	127.57	220.64	982.47	3252.16
6.8476	372.52	150.06	222.46	1098.96	3727.25
7.3041	399.57	175.09	224.48	1218.10	4256.13
7.7606	426.62	201.57	225.06	1338.83	4839.75
8.2171	453.68	228.44	225.23	1460.00	5478.59
8.6736	480.73	254.67	226.06	1580.96	6172.69
9.1301	507.78	279.22	228.56	1701.51	6921.92
9.5866	534.83	301.94	232.89	1822.35	7726.25
10.0431	561.88	323.33	238.55	1944.54	8586.04
10.4996	588.93	343.87	245.06	2068.92	9502.12
10.9561	555.49	364.06	191.43	2182.30	10472.47
11.4126	404.66	384.37	20.29	2244.47	11482.89
11.8691	439.26	405.22	34.04	2271.08	12513.57
12.3256	478.28	426.59	51.70	2305.22	13558.12
12.7821	112.61	448.30	-335.69	2255.21	14599.04
13.2386	132.70	470.19	-337.49	2116.49	15596.89
13.6951	-84.00	492.10	-576.10	1922.91	16518.89
14.1516	297.47	513.86	-216.39	1756.87	17358.81
14.6081	298.69	535.33	-236.65	1668.11	18140.57
15.0646	541.39	556.45	-15.06	1625.05	18892.24
15.5211	565.30	577.15	-11.86	1633.02	19635.90
15.9776	586.23	597.38	-11.15	1641.55	20383.32
16.4341	636.88	617.08	19.80	1656.93	21136.20

TABLO EK-C:8 Boyuna Mukavemet Hesabı Sakın Su-Limana
Varış"Gentry Kreyn + 20 feet 14 Ton
Konteyner, 74.5.m Yükleme Durumu = 07
Pozisyon 8

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük	Kesme	Eğilme
[m]	[kN/m]	[kN/m]	(1-2) [kN/m]	Kuvveti [kN]	Momenti [kNm]
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
16.8906	660.31	636.20	24.12	1679.97	21897.86
17.3471	684.04	654.84	29.20	1704.81	22670.44
17.8036	707.77	673.24	34.53	1731.87	23454.87
18.2601	731.49	691.65	39.84	1761.36	24252.20
18.7166	755.22	710.33	44.89	1793.41	25063.59
19.1731	778.94	729.53	49.42	1828.00	25890.18
19.6297	689.15	749.38	-60.23	1839.05	26727.19
20.0862	395.09	769.42	-374.33	1753.51	27547.19
20.5427	412.24	788.88	-376.64	1595.35	28311.57
20.9992	429.40	807.01	-377.61	1435.51	29003.37
21.4557	145.31	823.03	-677.72	1205.48	29606.18
21.9122	230.85	836.22	-605.37	921.51	30091.67
22.3687	570.97	846.45	-275.48	727.29	30468.01
22.8252	841.99	854.39	-12.40	666.83	30786.22
23.2817	844.39	860.82	-16.43	664.44	31090.09
23.7382	846.79	866.50	-19.70	659.86	31392.36
24.1947	849.19	872.18	-22.99	653.80	31692.21
24.6512	851.59	878.46	-26.87	646.51	31989.00
25.1077	853.99	885.20	-31.21	637.67	32282.12
25.5642	856.39	892.10	-35.70	626.91	32570.76
26.0207	858.80	898.85	-40.05	614.04	32854.01
26.4772	861.20	905.14	-43.94	598.97	33130.88
26.9337	863.60	910.69	-47.09	581.77	33400.39
27.3902	866.00	915.45	-49.45	562.77	33661.63
27.8467	868.40	919.54	-51.14	542.38	33913.89
28.3032	825.77	923.07	-97.30	510.68	34154.25
28.7597	817.89	926.17	-108.28	465.64	34377.10
29.2162	819.71	928.96	-109.26	417.66	34578.71
29.6727	821.52	931.53	-110.01	369.12	34758.29
30.1292	823.34	933.88	-110.55	320.15	34915.62
30.5857	825.15	936.03	-110.88	270.83	35050.51
31.0422	826.97	937.98	-111.01	221.26	35162.83
31.4987	810.75	939.73	-128.98	167.43	35251.55
31.9552	814.37	941.29	-126.92	109.84	35314.84
32.4117	817.99	942.67	-124.68	53.10	35352.03
32.8683	821.61	943.88	-122.28	-2.70	35363.53
33.3248	825.23	944.93	-119.71	-57.47	35349.80
33.7813	828.84	945.84	-116.99	-111.15	35311.31
34.2378	652.34	946.60	-294.26	-204.76	35239.21
34.6943	836.08	947.24	-111.16	-297.12	35124.65
35.1508	839.70	947.75	-108.05	-347.07	34977.61
35.6073	862.96	948.15	-85.19	-391.18	34809.11
36.0638	866.57	948.43	-81.86	-429.38	34621.81

TABLO EK-C:8 Boyuna Mukavemet Hesabı Sakın Su-Limana  
Varış"Gentry Kreyn + 20 feet 14 Ton  
Konteyner, 74.5.m Yükleme Durumu = 07  
Pozisyon 8

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük (1-2)	Kesme Kuvveti	Eğilme Momenti
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[kNm]
1	2	3	4	5	
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
36.5203	870.19	948.62	-78.43	-466.11	34417.41
36.9768	873.81	948.71	-74.90	-501.32	34196.60
37.4333	877.42	948.72	-71.30	-534.95	33960.07
37.8898	881.04	948.69	-67.65	-566.96	33708.56
38.3463	884.66	948.64	-63.98	-597.31	33442.81
38.8028	888.27	948.58	-60.31	-625.99	33163.59
39.2593	891.89	948.54	-56.65	-652.99	32871.66
39.7158	895.51	948.52	-53.01	-678.30	32567.79
40.1723	899.12	948.52	-49.39	-701.95	32252.75
40.6288	902.74	948.52	-45.78	-723.94	31927.29
41.0853	906.36	948.53	-42.17	-744.28	31592.16
41.5418	944.89	948.54	-3.65	-755.01	31249.95
41.9983	940.62	948.54	-7.92	-757.92	30904.62
42.4548	936.35	948.53	-12.19	-762.78	30557.52
42.9113	932.07	948.53	-16.45	-769.60	30207.75
43.3678	927.80	948.52	-20.71	-778.36	29854.43
43.8243	923.53	948.51	-24.97	-789.06	29496.66
44.2808	919.26	948.50	-29.24	-801.71	29133.56
44.7373	914.99	948.49	-33.50	-816.31	28764.25
45.1938	910.72	948.49	-37.77	-832.85	28387.82
45.6504	906.45	948.48	-42.03	-851.34	28003.40
46.1069	902.18	948.48	-46.30	-871.78	27610.10
46.5634	897.91	948.47	-50.57	-894.16	27207.02
47.0199	893.64	948.47	-54.83	-918.50	26793.27
47.4764	889.37	948.46	-59.10	-944.77	26367.98
47.9329	885.10	948.46	-63.36	-973.00	25930.24
48.3894	880.82	948.45	-67.63	-1003.18	25479.18
48.8459	950.01	948.45	1.56	-1018.53	25017.72
49.3024	944.53	948.44	-3.91	-1019.34	24552.57
49.7589	939.05	948.43	-9.38	-1022.65	24086.48
50.2154	933.57	948.43	-14.86	-1028.46	23618.31
50.6719	928.09	948.42	-20.33	-1036.77	23146.92
51.1284	922.61	948.42	-25.81	-1047.57	22671.17
51.5849	1075.31	948.42	126.89	-1024.77	22198.15
52.0414	1070.70	948.41	122.28	-968.17	21743.26
52.4979	1066.08	948.41	117.67	-913.67	21313.72
52.9544	1046.69	948.40	98.29	-864.66	20907.81
53.4109	1038.61	948.39	90.21	-821.91	20522.85
53.8674	1030.52	948.38	82.14	-782.85	20156.56
54.3239	1022.44	948.37	74.07	-747.47	19807.27
54.7804	1014.36	948.35	66.00	-715.78	19473.28
55.2369	1006.27	948.35	57.93	-687.77	19152.91
55.6934	998.19	948.35	49.84	-663.44	18844.50

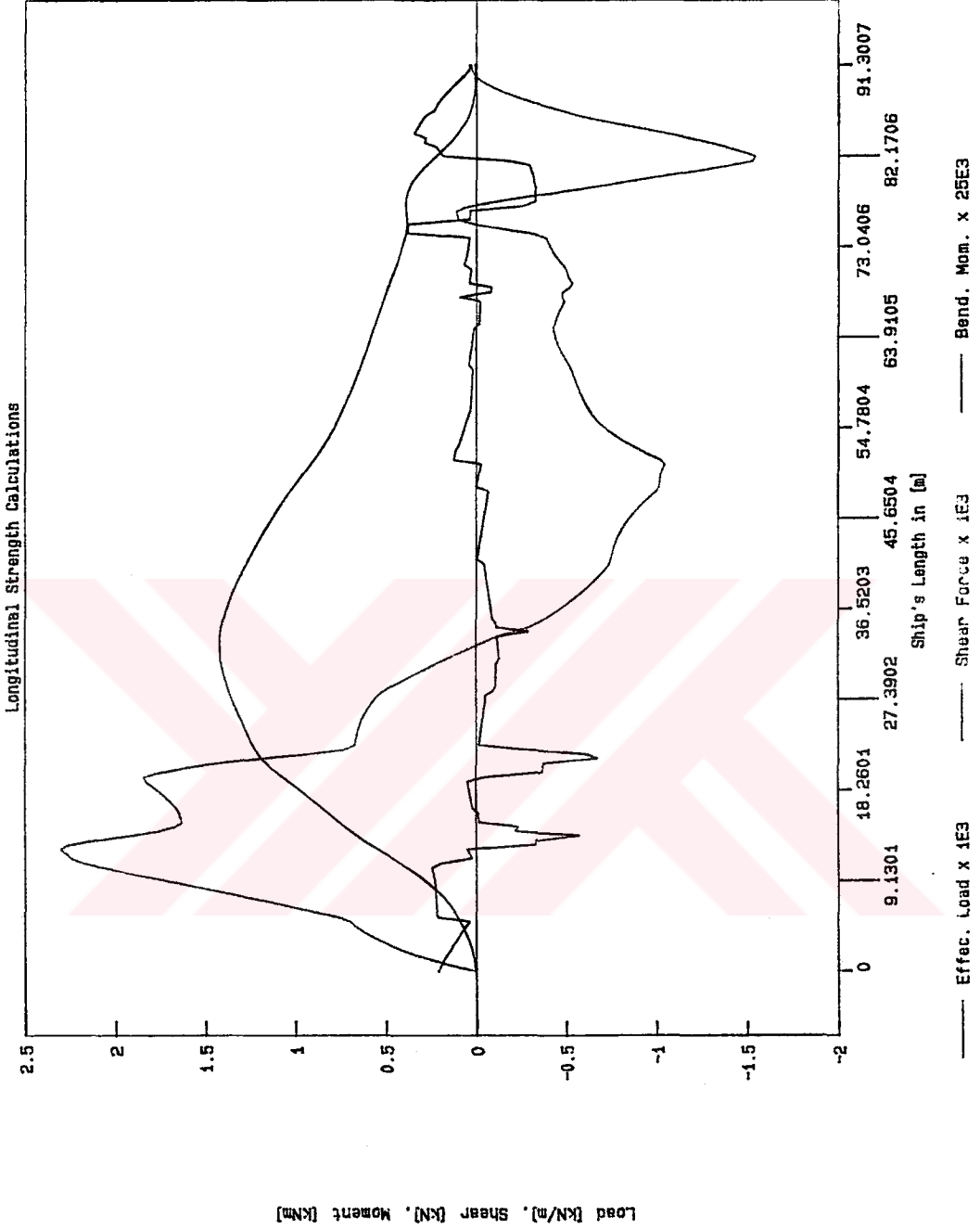
TABLO EK-C: 8 Boyuna Mukavemet Hesabı Sakın Su-Limana
Varış"Gentry Kreyn + 20 feet 14 Ton
Konteyner, 74.5.m Yükleme Durumu = 07
Pozisyon 8

Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük (1-2)	Kesme Kuvveti	Eğilme Momenti
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[kNm]
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
56.1499	990.11	948.36	41.75	-642.80	18546.34
56.6064	979.42	948.39	31.04	-626.44	18256.64
57.0629	977.88	948.42	29.47	-612.88	17973.76
57.5194	976.34	948.44	27.90	-600.04	17696.91
57.9759	974.80	948.44	26.36	-587.92	17425.76
58.4324	973.26	948.42	24.85	-576.52	17159.97
58.8890	971.72	948.35	23.38	-565.83	16899.23
59.3455	970.18	948.22	21.96	-555.84	16643.20
59.8020	968.64	948.03	20.61	-546.53	16391.58
60.2585	967.10	947.75	19.35	-537.87	16144.06
60.7150	965.56	947.38	18.19	-529.84	15900.36
61.1715	988.40	946.89	41.52	-516.82	15661.45
61.6280	983.45	946.27	37.18	-499.56	15429.46
62.0845	978.50	945.52	32.98	-484.34	15204.89
62.5410	973.55	944.63	28.93	-471.10	14986.81
62.9975	968.60	943.58	25.02	-459.78	14774.34
63.4540	963.65	942.38	21.28	-450.32	14566.60
63.9105	958.71	941.00	17.70	-442.65	14362.78
64.3670	953.76	939.42	14.33	-436.70	14162.07
64.8235	948.81	937.61	11.20	-432.41	13963.69
65.2800	921.34	935.52	-14.18	-434.81	13765.75
65.7365	916.39	933.13	-16.74	-443.80	13565.21
66.1930	911.44	930.41	-18.96	-454.11	13360.26
66.6495	906.49	927.33	-20.84	-465.60	13150.33
67.1060	901.55	923.88	-22.34	-478.12	12934.93
67.5625	896.60	920.05	-23.45	-491.51	12713.61
68.0190	1010.13	915.82	94.31	-478.54	12492.19
68.4755	828.99	911.17	-82.17	-479.27	12273.57
68.9320	822.31	906.07	-83.77	-520.96	12045.27
69.3885	941.76	900.51	41.25	-534.80	11804.29
69.8450	931.25	894.44	36.81	-521.47	11563.19
70.3015	920.75	887.82	32.92	-510.42	11327.66
70.7580	910.24	880.63	29.61	-501.41	11096.71
71.2145	942.13	872.80	69.33	-484.54	10871.67
71.6710	926.20	864.28	61.92	-460.77	10655.90
72.1276	910.27	854.99	55.28	-440.74	10450.13
72.5841	894.34	844.86	49.48	-424.14	10252.72
73.0406	878.41	833.82	44.59	-410.61	10062.19
73.4971	862.48	821.72	40.76	-399.80	9877.21
73.9536	846.55	808.66	37.89	-391.20	9696.66
74.4101	1174.45	794.82	379.63	-305.78	9537.58
74.8666	1158.52	780.37	378.15	-143.13	9435.11
75.3231	1142.59	765.46	377.12	18.64	9406.70

TABLO EK- C:8 Boyuna Mukavemet Hesabı Sakın Su-Limana  
Varış"Gentry Kreyn + 20 feet 14 Ton  
Konteyner, 74.5.m Yükleme Durumu = 07  
Pozisyon 8

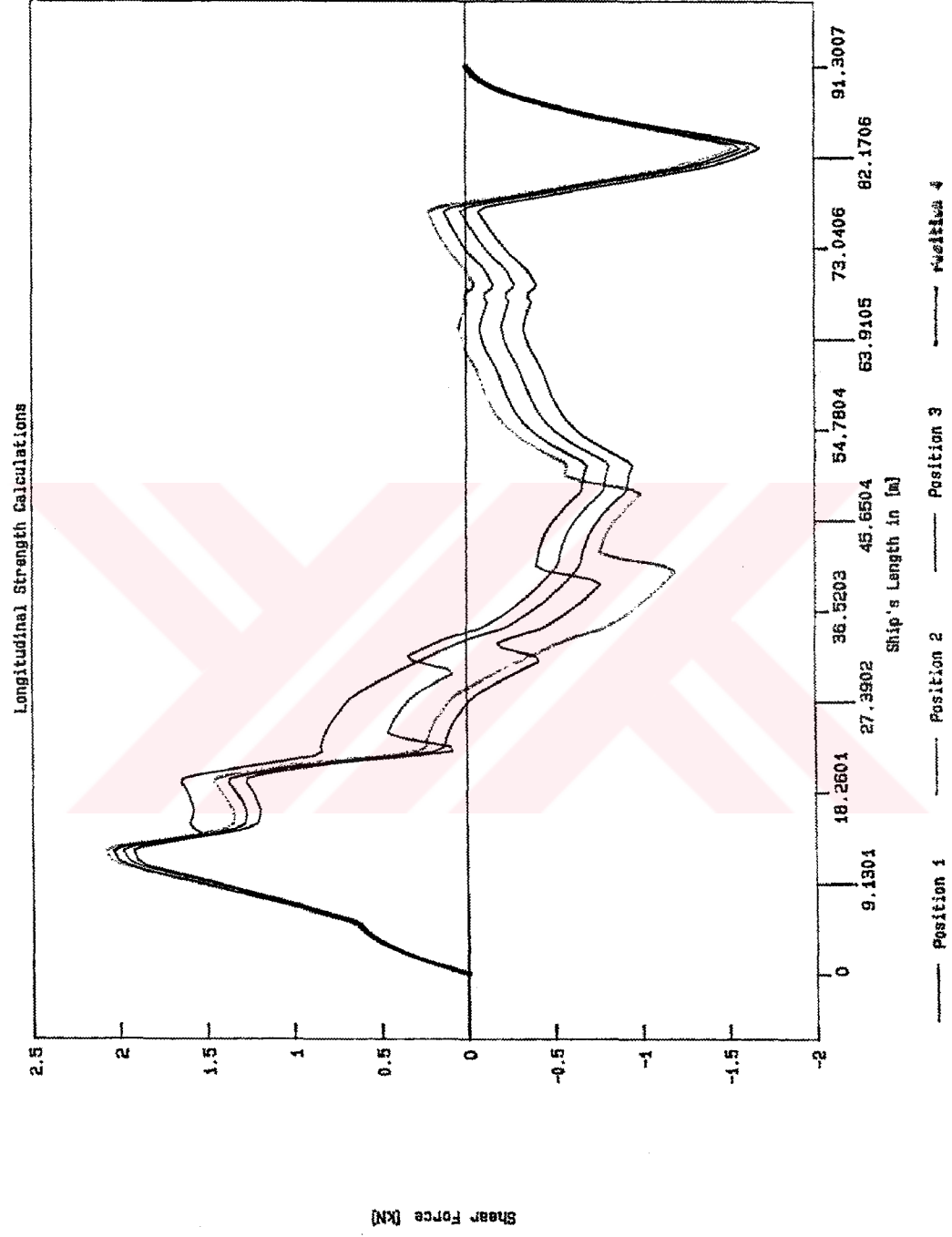
Aralık	Ağırlık	Sephiye	Etkin Yük (1-2)	Kesme Kuvveti	Eğilme Momenti
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[kNm]
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
75.7796	782.82	750.28	32.54	101.33	9434.08
76.2361	766.89	734.82	32.07	105.07	9481.19
76.6926	750.96	719.07	31.89	108.46	9529.93
77.1491	435.43	702.93	-267.50	43.19	9564.54
77.6056	351.90	686.26	-334.36	-106.04	9550.20
78.0621	335.92	668.95	-333.03	-270.66	9464.21
78.5186	319.94	650.97	-331.03	-435.00	9303.15
78.9751	296.46	632.22	-335.76	-600.49	9066.80
79.4316	282.46	612.53	-330.07	-766.41	8754.80
79.8881	268.46	591.82	-323.35	-930.22	8367.54
80.3446	254.46	569.99	-315.53	-1091.48	7906.08
80.8011	240.47	546.97	-306.50	-1249.72	7371.70
81.2576	226.47	522.84	-296.38	-1404.36	6765.90
81.7141	323.57	497.65	-174.08	-1529.51	6096.24
82.1706	658.70	471.51	187.19	-1544.95	5394.49
82.6271	650.01	444.63	205.38	-1474.29	4705.34
83.0836	641.32	417.20	224.12	-1395.58	4050.29
83.5401	679.45	389.45	290.00	-1297.78	3435.52
83.9966	643.14	361.49	281.64	-1187.00	2868.37
84.4531	679.50	333.37	346.13	-1063.51	2354.69
84.9097	634.97	305.11	329.86	-929.11	1899.87
85.3662	590.45	276.78	313.67	-802.18	1504.69
85.8227	545.92	248.56	297.36	-682.59	1165.79
86.2792	501.39	220.45	280.94	-570.39	879.80
86.7357	425.24	193.61	231.63	-472.30	641.80
87.1922	388.93	169.16	219.77	-386.53	445.77
87.6487	352.61	148.21	204.40	-304.53	288.04
88.1052	316.30	131.89	184.41	-227.40	166.62
88.5617	279.98	117.20	162.78	-158.62	78.51
89.0182	243.67	106.14	137.53	-98.03	19.93
89.4747	207.35	96.82	110.53	-48.16	-13.44
89.9312	171.04	87.06	83.97	-10.81	-26.90
90.3877	134.72	74.68	60.04	13.19	-26.35
90.8442	98.40	59.70	38.70	25.05	-17.63
91.3007	78.90	44.47	34.43	30.89	-4.86

Project 048 Crane at Position 8



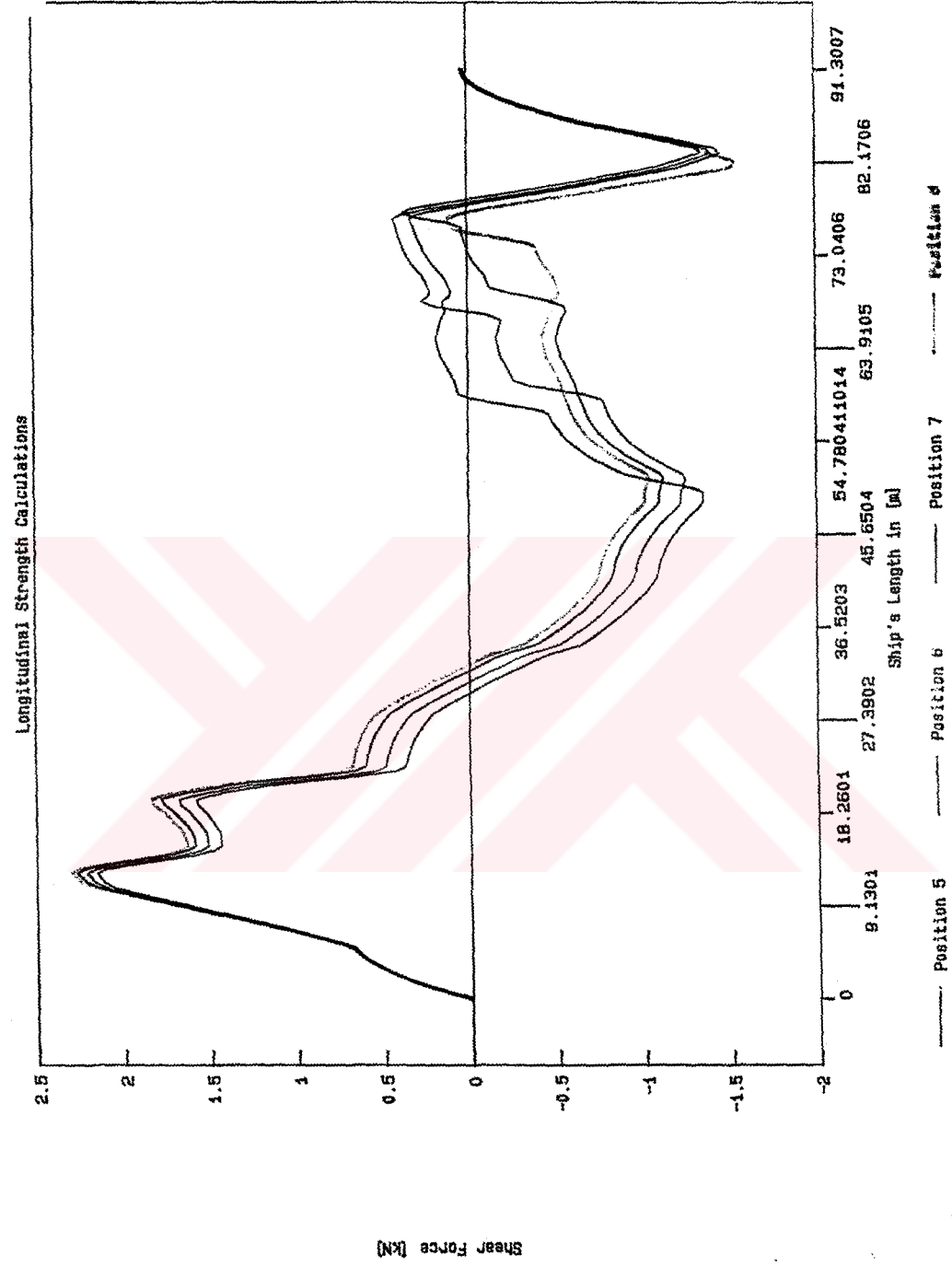
ŞEKİL: EK-Ç-8. Etkin Yük, Kesme Kuvveti ve Eğilme Momenti Eğrileri

Project 048



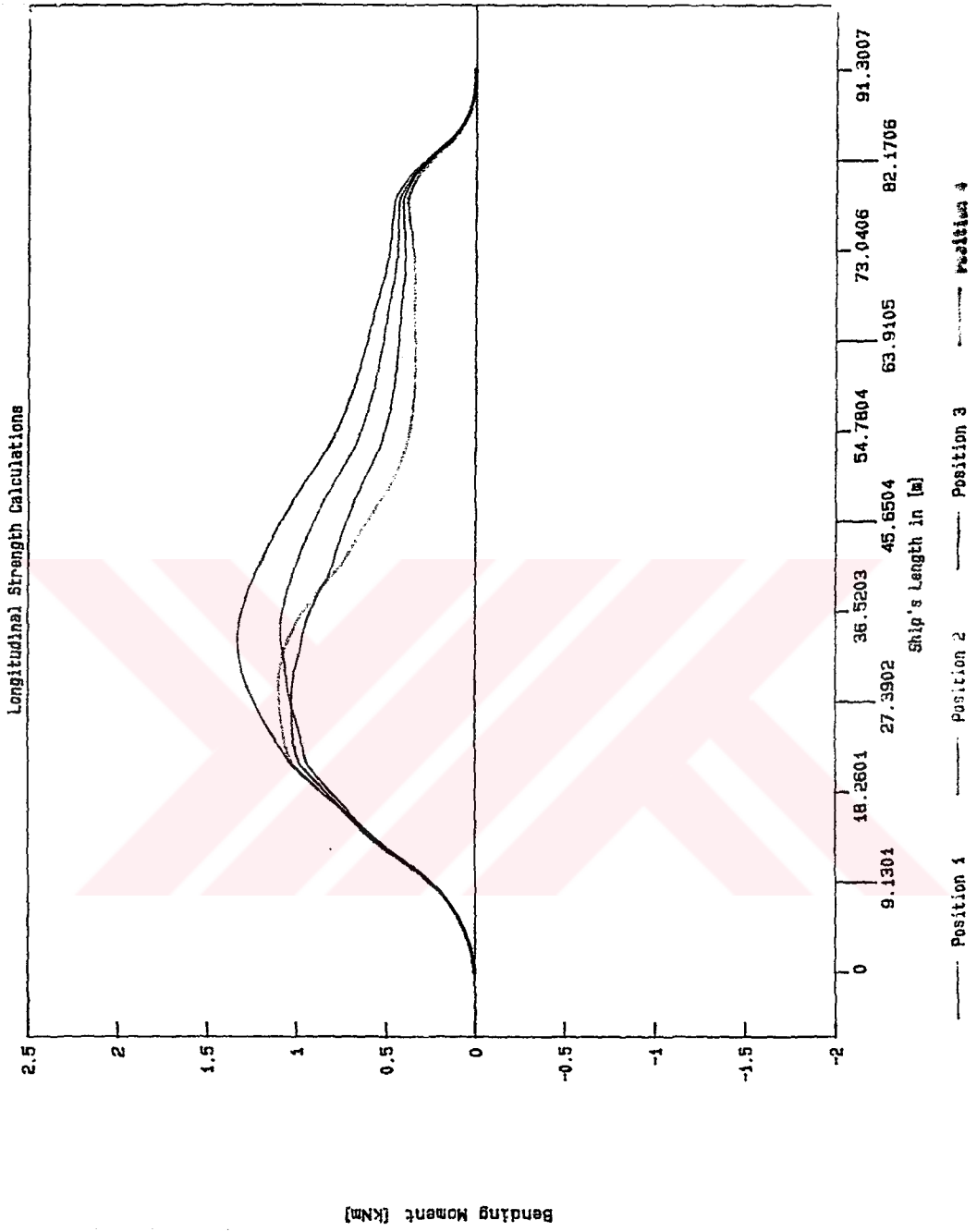
ŞEKİL: EK-C.9.Pozisyon 1-4 Kesme Kuvveti Eğrileri

Project 048

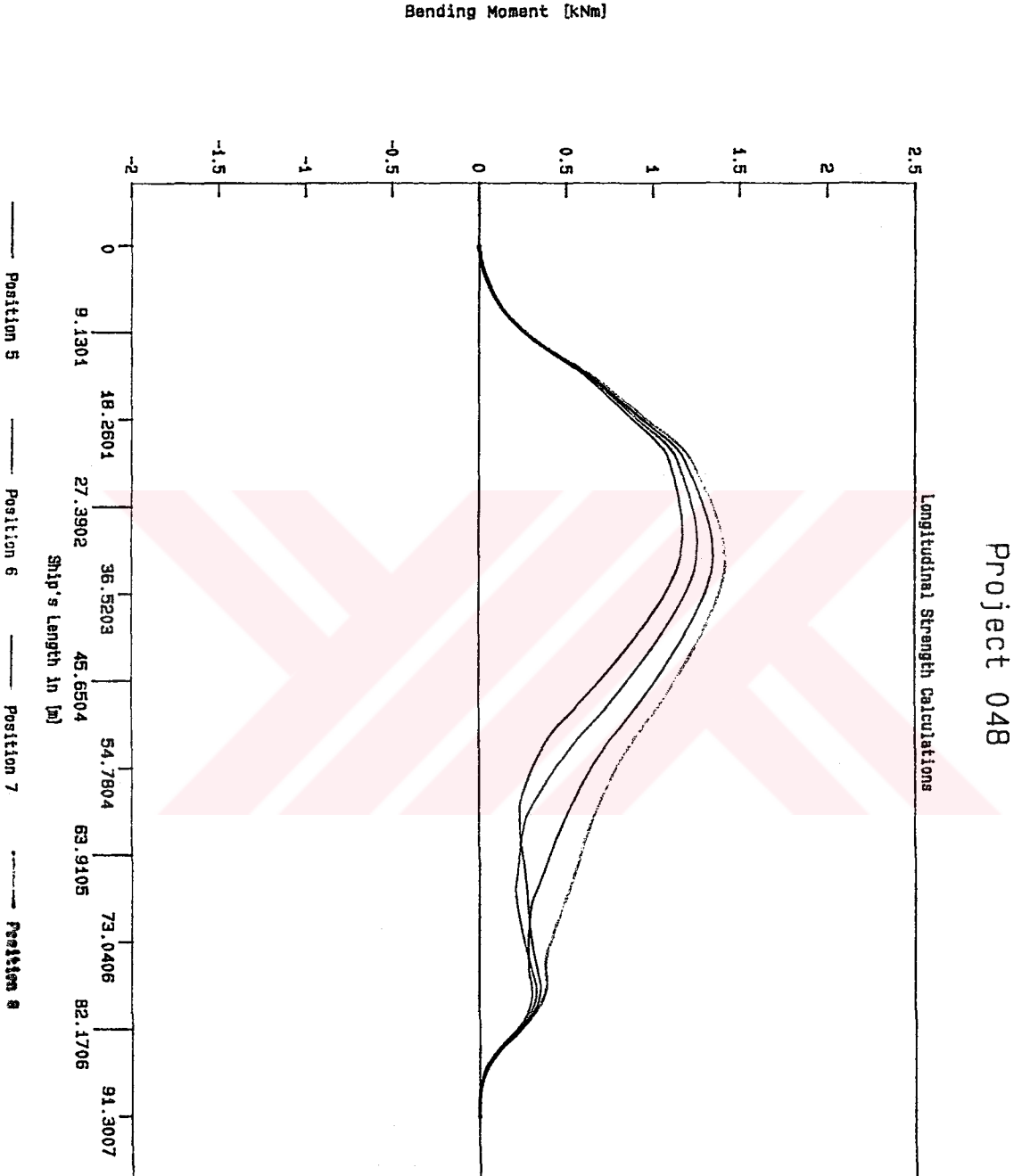


ŞEKİL: EK-C.10 Pozisyon 5-8 Kesme Kuvveti Eğrileri

Project 048



ŞEKİL: EK-C.11Pozisyon 1-4 Eğilme Momenti Eğrileri



ŞEKİL: EK-C.12 Pozisyon 5-8 Eğilme Momenti Eğrileri

İncelenen gemiye ait 201 noktada ve 8 pozisyonda hesaplanan kesme kuvveti ve eğilme momentinin maksimum değerleri aşağıda listelendiği gibidir.

Kesme Kuvveti [kNm]	0. Postadan Mesafesi [m]
1924.06	12.33
1981.36	12.33
2038.69	12.33
2096.01	12.33
2153.33	12.33
2210.65	12.33
2267.96	12.33
2305.22	12.33
-1689.88	83.08
-1633.82	83.08
-1577.76	83.08
-1521.71	83.08
-1465.65	83.08
-1409.60	83.08
-1353.54	83.08
-1544.95	83.08

<u>Eğilme Momenti [kNm]</u>	<u>0.Postadan Mesafesi [m]</u>
33182.87	33.78
27164.89	34.24
25532.75	27.39
27377.68	28.76
29380.27	30.13
31526.84	31.04
33807.55	31.96
35363.53	32.87
0.00	0.00
0.00	0.00
-0.49	91.30
-2.54	90.84
-6.67	90.84
-12.73	90.39
-20.99	90.39
-26.90	89.93

Listelenen sonuçların incelenmesinden de görüleceği gibi kesme kuvvetine ait maksimum değerler 0. postadan 12.33 metre ile 83.08 metre mesafede oluşmaktadır. Bu kesitler sırasıyla, üst binanın göğüs perdesinin oturduğu posta ve baş kasaranın başlangıç bölgesidir. Eğilme momentine ait maksimum değerler ise, ambar mazernasının kıç tarafında ortaya çıkmaktadır. Şimdi bu değerleri, Türk Loydu tarafından yayınlanan tekne yapım kurallarında [10] verilen müsaade edilebilen gerilme sınırlarına göre inceleyelim.

Tekne yapım kuralları, Bölüm 5.8.1'de deniz koşullarında toplam boyuna eğilme momenti:

$$M_T = M_{sw} + M_{wv} \text{ [kNm] , (127206.17)}$$

dir. M_{sw} sakin su eğilme momentidir ve incelenen durumlar arasındaki en büyük değer 32.87 metredeki 35363.53 kNm dir.

Düşey dalga eğilme momentleri:

$$M_{wv} = L^2 B C_1 C_2 \text{ [kNm]}, \text{ (85039.48 Sarkma} \\ \text{91842.64 Çökme)}$$

olarak verilmiştir. Burada:

$$L = \text{Gemi hesap boyu [m]}, \text{ (85.50 m)}$$

$$C_1 = \text{Dalga katsayısı}, \text{ (1.9549)}$$

$$C_2 = \text{Sarkma durumunda} \\ 0.25.(CB^* + 0.7), \text{ (0.3675)}$$

$$\text{Çökme durumunda} \\ 0.27.(CB^* + 0.7), \text{ (0.3969)}$$

incelediğimiz kesit için:

$$M_{wv}(x) = M_{wv}.CM \\ \text{dir.}$$

$$CM = x/(L.0.45), \text{ (0.8024)}$$

Müsaade edilebilen gerilme:

$$\sigma = 150/k \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

olarak verilmiştir. k malzeme faktörüdür ve normal tekne yapım gelişği için 1'dir.

32.87. metredeki kesit modülleri:

Güverteye göre,

$$W_D (32.87) = 1.487 \text{ [m}^3\text{]}$$

Dibe göre;

$$W_B 32.87) = 2.810 \text{ [m}^3\text{]}$$

ve müsaade edilebilen toplam eğilme momenti:

$$M_{T(32.87)} = \sigma(32.87) \cdot W_D(32.87) \cdot 10^3, \text{ (223050)}$$

veya,

$$M_{T(32.87)} = \sigma(32.87) \cdot W_B(32.87) \cdot 10^3, \text{ (421500)}$$

değerlerinden küçük olanıdır. Görüldüğü gibi hesaplanan toplam moment, müsaade edilebilen gerilme değerinden elde edilen müsaade edilebilentoplam momentten daha

küçüktür ve kesit boyuna eğilme açısından emniyetli sathadadır.

Bölüm 5-B.3'de incelenen bir x kesitinde, deniz koşullarındaki düşey kesme kuvvetleri aşağıdaki gibi verilmiştir.

$$Q_T(x) = Q_{sw}(x) + Q_w(x) \quad [kN]$$

$Q_{sw}(x)$ ve $Q_w(x)$ işaretlerine bakılmaksızın toplanır. Burada Q_{sw} sakin su kesme kuvvetidir. x olarak pozitif maksimum değer 12.33 metre ve 2305.22 kN ile negatif maksimum değer 83.08 meter ve -1689.88'i ele alalım.

Düşey dalge kesme kuvveti:

$$Q_w(x) = \bar{M}_{vw} CQ/L \quad [kN]$$

$\bar{M}_{vw}$ = Gemi ortasında, sarkma ve çökme dalga momentlerinin mutlak ortalama değeri $[kNm]$

CQ = Dalga kesme kuvvetinin dağılma faktörü.

$$CQ(12.33) = 2.03$$

$$CQ(83.08) = 1.34$$

$$M_{vw1} = 85039.478, \text{ sarkma durumu}$$

$$M_{vw2} = 91842.636, \text{ çökme durumu}$$

$$\bar{M}_{vw} = 88441.057 \text{ kNm}$$

$$Q_w(12.33) = 2075.55 \text{ kN}$$

$$Q_w(83.08) = 1370.07 \text{ kN}$$

Kayma gerilmesi aşağıdaki formül ile verilmektedir:

$$\tau(x) = \frac{Q_T(x) \cdot S \cdot \bar{y}}{t \cdot I_x} \quad [N/mm^2]$$

S = Gözönüne alınan kesitin tarafsız eksene göre alan momenti $[m^3]$

$\bar{g} = 0.16 + 0.08 A_s/A_1$, dış kaplama için

$\bar{g} = 0.34 - 0.08 A_s/A_1$, boyuna perdeler için

A_s = H yüksekliği içerisinde yan kaplamanın kesit alanı $[m^2]$

A_1 = H yüksekliği içerisinde boyuna perdenin kesit alanı $[m^2]$

t = Gözönüne alınan kesitteki yan kaplama veya boyuna perde kalınlığı $[mm]$

I_+ = Orta kesitin tarafsız eksene göre atalet momenti $[m^4]$

$I_+ = 10.050 m^4$

12.33 Metredeki Kesit:

$S = 0.717 m^3$

$t = 9.50 mm$

$A_s = 10.3298 m^2$

$A_1 = 0$

$\bar{g} = 0.9864$

$Q_T(12.33) = 4380.77 kN$

$(12.33) = 32.45 N/mm^2$

83.08 Metredeki Kesit:

$S = 1.283 m^3$

$t = 9.50 mm$

$A_s = 9.4756 m^2$

$A_1 = 0$

$\bar{g} = 0.9180$

$Q_T(83.08) = 3068.95 kN$

$(83.08) = 37.86 N/mm^2$

Hesaplanan sonuçlar, kayma gerilmeleri için $110N/mm^2$ değerinden küçük olduğundan, söz konusu kesitler kesme kuvveti açısından da emniyetli sahadadır.

ÖZGEÇMİŞ

Bülent ERDEM 1962 yılı Nisan ayında Kars'da doğmuştur. İlkokul eğitimini çeşitli şehirlerde, Ortaokul ve Lise öğrenimini Üsküdar Cumhuriyet Lisesi'ne tamamlamıştır. 1980 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi Gemi İnşaatı ve Deniz Bilimleri Fakültesi'ne girmiş ve 1984 yılında mezun olmuştur. Askerlik görevini Gölcük Tersanesi Havuzlar Grup Komutanlığında yapan Bülent ERDEM 1986 yılında özel sektörde gemi inşa mühendisi olarak çalışmaya başlamış ve 1986 yılında nümerik kontrollu kesme tezgahları programlaması üzerine Frankfurt'ta eğitim görmüştür. 1987 yılında Boğaziçi Üniversitesi, Bilgisayar Meslek Yüksek Okulunda sistem analistliği ve bilgisayar programcılığı eğitimi gören ve 1989 yılında Türk Loydu tarafından Alman Loydu merkezi Hamburg'a bilgisayar ile plan kontrol eğitimine gönderilen Bülent ERDEM, 1989 yılında yüksek lisans eğitimine başlamış ve halen özel sektörde çalışmaktadır.

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

Tarih: 02.03.1992

İ.T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

Aşağıda adıgeçen öğrencinin 1991-92 Kış döneminde, yönetimimde hazırlamış olduğu Yüksek Lisans tezi tarafımdan incelenerek yazım kılavuzuna uygun olduğu saptanmıştır.

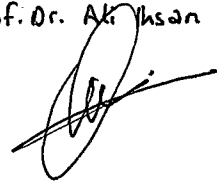
Gereği için bilgilerinize sunulur.

ÖĞRENCİNİN ADI VE SOYADI: Bülent ERDEM
ENSTİTÜ NO : 8894004
ANABİLİM DALI : Gemi İnşaatı

TEZ DANIŞMANI
Prof. Mesut SAVCI



ANABİLİM DALI BAŞKANI
Prof. Dr. Ak Yhsan ALDOĞAN



ZK.

ANA BİLİM DALI : Gemi İnşaatı
PROGRAMI : Gemi İnşaatı
DANISMANI : Prof. Mesut SAVCI
DÖNEMİ : 1991-1992 KİŞ

GANTRY KREYNLİ KONTEYNER GEMİLERİNİN BOYUNA MUKAVEMETİ

Bülent ERDEM

Anahtar Kelimeler: Konteyner, Gantry Kreyn, Gerilme.

Özet: Bu çalışmada, güvertesinde gantry kreyn olan tek ambarlı ve geniş güverte açıklıklı bir konteyner gemisinin, limanda yük alma/boşaltma işlemleri sırasında, kendi kreyni ile yapacağı yük elleçlemesinin, tekne yapısı üzerinde ortaya çıkaracağı gerilmeler ve sehimin, sakin suda, boyuna mukavemet açısından incelenmesi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre gerilmenin en yüksek değerleri, gemi üst binası ile ambar ağızları arasındaki bölge ve ambar ağızları ile baş kasara arasındaki bölgede oluşmaktadır.

LONGITUDINAL STRENGTH OF SHIPS WITH GANTRY CRANE

Bülent ERDEM

Keywords: Container, Gantry Crane, Stress

Abstract: Within this thesis, stresses and deflections of a container ship's hull with single hold and large deck opening, resultant from loading/unloading jobs at harbour with it's own gantry crane on board, are examined due to longitudinal strength of vessel in still water condition it has been observed that the peak values of stresses occurs at zones between superstructure and transversal hatch coaming aft and between transversal hatch coaming at fore and forecastle.